



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

Medizintechnik

Modulhandbuch

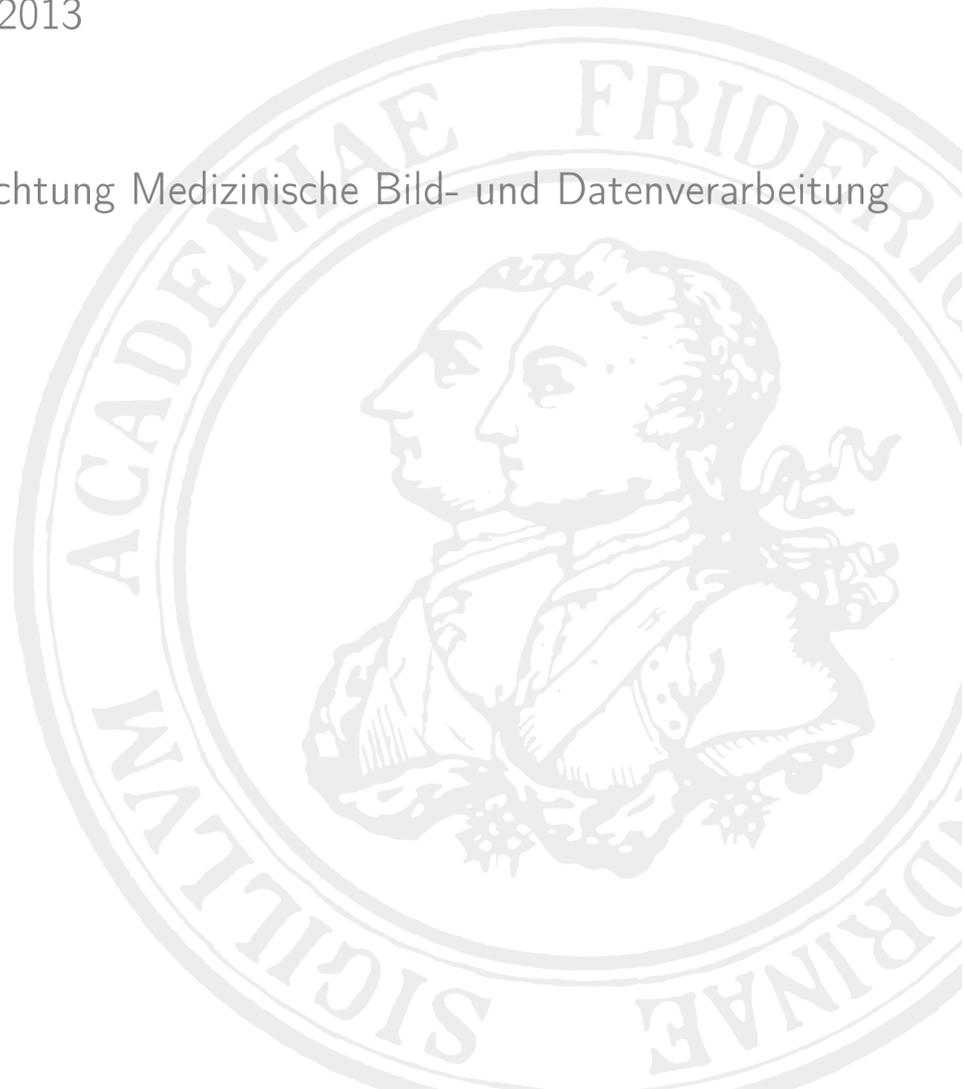
SS 2016

Prüfungsordnungsversion: 2013

Teilauszug Abschnitt

Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*
Stand: 29.08.2021 21:06



Medizintechnik (Master of Science)

SS 2016; Prüfungsordnungsversion: 2013

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (BDV)

Es sind Module im Umfang von 20 ECTS zu belegen.

- Cyber-Physical Systems, 5 ECTS, Torsten Klie, SS 2016 5
- Digitale Übertragung, 5 ECTS, Robert Schober, SS 2016 7
- Transformationen in der Signalverarbeitung, 2.5 ECTS, Jürgen Seiler, SS 2016 9
- Konzeptionelle Modellierung, 5 ECTS, Richard Lenz, SS 2016 11
- Pattern Analysis (lecture only), 5 ECTS, Christian Riess, SS 2016 13
- Pattern Analysis (lecture + exercises), 7.5 ECTS, Christian Riess, Sebastian Käßler, SS 16 2016
- Grundlagen der Systemprogrammierung, 5 ECTS, Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder, SS 2016 19
- Applied Visualization, 5 ECTS, Roberto Grosso, SS 2016 20
- Statistische Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Stefan Meier, SS 2016 23
- Kanalcodierung, 5 ECTS, Clemens Stierstorfer, SS 2016 25
- Systemnahe Programmierung in C, 5 ECTS, Volkmar Sieh, Jürgen Kleinöder, SS 2016 28
- Hardware-Software-Co-Design, 5 ECTS, Jürgen Teich, SS 2016 30
- Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter Übung, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, SS 2016 32
- Parallele Systeme, 5 ECTS, Jürgen Teich, Frank Hannig, SS 2016 34
- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Andreas Heindel, SS 2016 36
- Informationstheorie, 5 ECTS, Ralf Müller, SS 2016 38
- Optimierung für Ingenieure, 5 ECTS, Johannes Hild, Martin Gugat, SS 2016 40
- Parallele Systeme mit erweiterter Übung, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, Frank Hannig, SS 2016 42
- Systemprogrammierung, 10 ECTS, Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder, SS 2016, 2 Sem. 44
- Numerik II für Ingenieure, 5 ECTS, Wilhelm Merz, SS 2016 46

M3 Medizintechnische Kernmodule (BDV)

Es sind Module im Umfang von 20 ECTS zu belegen.

- Geometry Processing, 5 ECTS, Günther Greiner, SS 2016 47
- Interventional Medical Image Processing (lecture + exercises), 7.5 ECTS, Andreas Maier, Lennart Husvagt, SS 2016 49
- Interventional Medical Image Processing (lecture only), 5 ECTS, Andreas Maier, SS 2016 51

- Computer Architectures for Medical Applications, 5 ECTS, N.N., Gerhard Wellein, SS 53

2016

- Image and Video Compression, 5 ECTS, André Kaup, , SS 2016 54

M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (BDV)

Es sind Module im Umfang von 10 ECTS zu belegen.

- Sprachverstehen, 5 ECTS, Elmar Nöth, SS 2016 56
- Mobile Computergraphik, 5 ECTS, Marc Stamminger, SS 2016 58
- Informationssysteme in der Intensivmedizin, 5 ECTS, Martin Sedlmayr, Brita Sedlmayr, 59

Stefan Kraus, Dennis Toddenroth, Ixchel Castellanos, SS 2016

- Image Processing in Optical Nanoscopy, 5 ECTS, Harald Köstler, Gerald Donnert, SS 2016 61
- Human Computer Interaction, 5 ECTS, Björn Eskofier, SS 2016 62
- Forensische Informatik, 5 ECTS, Felix Freiling, Christian Moch, Stefan Vömel, SS 2016 64
- Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (V+Ü), 5 ECTS, Peter Ulbrich, Wolfgang 65

Schröder-Preikschat, SS 2016

- Organic Computing, 5 ECTS, Rolf Wanka, SS 2016 67
- Image Processing in Optical Nanoscopy, 5 ECTS, Harald Köstler, Gerald Donnert, SS 2016 69
- Human Factors in Security and Privacy, 5 ECTS, Zinaida Benenson, SS 2016 70

UnivIS: 29.08.2021 21:06

3

- Interaktive Computergraphik, 5 ECTS, Marc Stamminger, SS 2016 72
- Verteilte Systeme - V+Ü, 5 ECTS, Tobias Distler, Jürgen Kleinöder, SS 2016 74
- Dependable Embedded Systems, 5 ECTS, Michael Glaß, SS 2016 77

Modulbezeichnung: Cyber-Physical Systems (CPS) 5 ECTS
(Cyber-Physical Systems)

Modulverantwortliche/r: Torsten Klie

Lehrende: Torsten Klie

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Cyber-Physical Systems (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Torsten Klie)

Übung zu Cyber-Physical Systems (SS 2016, Übung, 2 SWS, Torsten Klie)

Inhalt:

Klassische Computersysteme zeichnen sich durch eine strikte Trennung von realer und virtueller Welt aus. Moderne Steuerungssysteme, die z.B. in modernen Fahrzeugen verbaut sind und die aus einer Vielzahl von Sensoren und Aktoren bestehen, entsprechen diesem Bild nur sehr eingeschränkt. Diese Systeme, oft "Cyber-physical Systems (CPS)" genannt, erkennen ihre physische Umgebung, verarbeiten

UnivIS: 29.08.2021 21:06

4

diese Informationen und können die physische Umwelt auch koordiniert beeinflussen. Hierzu ist eine starke Kopplung von physischem Anwendungsmodell und dem Computer-Steuerungsmodell nötig. Im Unterschied zu Eingebetteten Systemen bestehen CPS meist aus vielen vernetzten Komponenten, die sich selbständig untereinander koordinieren. Lernziele und Kompetenzen:

- Was sind Cyber-physical Systems? (Definitionen, Abgrenzung zu eingebetteten Systemen, Ubiquitous Computing, etc.)
 - Kontrolltheorie und Echtzeitanforderungen
 - Selbstorganisationsprinzipien ("Self-X", Autonomie, Verhandlungen)
 - Anwendungen für Cyber-physical Systems (Beispiele für existierende oder visionäre zukünftige Anwendungen im Bereich Verkehr, Medizintechnik, u.a.)
 - Entwurfsmethoden für Cyber-physical Systems (Modellierung, Programmierung, Model-Integrated Development) Literatur:
 - Otto Föllinger Regelungstechnik. Hüthig 1992.
 - Rolf Isermann Mechatronische Systeme. Springer 2008.
 - Hilmar Jaschek und Holger Voos Grundkurs der Regelungstechnik. Oldenbourg 2010.
 - Wolfgang Schneider Praktische Regelungstechnik. Vieweg+Teubner 2008.
 - Wayne Wolf Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design. Elsevier 2008
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Cyber-Physical Systems (Prüfungsnummer: 44701)

(englische Bezeichnung: Cyber-Physical Systems)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstblegung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Torsten Klie

Modulbezeichnung:	Digitale Übertragung (DÜ) (Digital Communications)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Schober, Johannes Huber	
Lehrende:	Robert Schober	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Digitale Übertragung (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 3 SWS, Robert Schober et al.) Übungen zur Digitalen Übertragung (SS 2016, Übung, 1 SWS, Robert Schober)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:
Nachrichtentechnische Systeme

Inhalt:

Alle modernen Kommunikationssysteme basieren auf digitalen Übertragungsverfahren. Diese Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Analyse und des Entwurfs digitaler Sender und Empfänger. Dabei wird zunächst von einem einfachen Kanalmodell bei dem das Empfangssignal nur durch additives weißes Gaußsches Rauschen gestört wird ausgegangen. Im Verlauf der Vorlesung werden aber auch Kanäle mit unbekannter Phase sowie verzerrende Kanäle betrachtet. Behandelt werden unter anderem digitale Modulationsverfahren (z.B. Pulsamplitudenmodulation (PAM), digitale Frequenzmodulation (FSK), und Kontinuierliche-Phasenmodulation (CPM)), Orthogonalkonstellationen, das Nyquistkriterium in Zeit- und Frequenzbereich, optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren, die Signalraumdarstellung digital modulierter Signale, verschiedene Entzerrungsverfahren, und Mehrträger-Übertragungsverfahren.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren und klassifizieren digitale Modulationsverfahren hinsichtlich ihrer Leistungs- und Bandbreiteneffizienz sowie ihres Spitzenwertfaktors,
 - ermitteln notwendige Kriterien für impulsinterferenzfreie Übertragung,
 - charakterisieren digitale Modulationsverfahren im Signalraum,
 - ermitteln informationsverlustfreie Demodulationsverfahren,
 - entwerfen optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren,
 - vergleichen verschiedene Entzerrungsverfahren hinsichtlich deren Leistungsfähigkeit und Komplexität,
 - entwerfen einfache digitale Übertragungssysteme mit vorgeschriebenen Leistungs- und Bandbreiteneffizienzen sowie Spitzenwertfaktoren.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Übertragung (Prüfungsnummer: 35101)

(englische Bezeichnung: Digital Communications)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Robert Schober

Modulbezeichnung: Transformationen in der Signalverarbeitung (TSV) 2.5 ECTS
 (Transforms in Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Seiler

Lehrende: Jürgen Seiler

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Transformationen in der Signalverarbeitung (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Seiler)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Signale und Systeme I
 Signale und Systeme II

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung "Transformationen in der Signalverarbeitung" behandelt mehrere verschiedene Transformationen, die im Rahmen der Signalverarbeitung Verwendung finden. Dabei werden zuerst die grundlegenden Konzepte von Transformationen diskutiert und die Vorteile die Transformationen mit sich bringen erläutert. Im Anschluss daran werden die grundlegenden Eigenschaften von Integraltransformationen betrachtet und die Laplace- und die Fourier-Transformation im Detail untersucht. Um auch zeitlich veränderliche Signale gut transformieren zu können werden danach die Kurzzeit-Fourier-Transformation und die Gabor-Transformation eingeführt. Im Anschluss daran erfolgt eine Betrachtung der Auswirkung der Abtastung auf transformierte Signale, bevor die z-Transformation als Transformation für diskrete Signale behandelt wird. Abschließend erfolgt die Betrachtung weiterer Transformationen für diskrete Signale wie der Diskreten Fourier-Transformation oder linearer Block-Transformationen. The lecture "Transforms in Signal Processing" covers several different transforms which are used in the field of signal processing. For this, first the basic concepts of transforms are discussed and the advantages which are offered by the different transforms are presented. Subsequent to this, fundamental properties of integral transforms are considered and the Laplace- and the Fourier-Transform are examined in detail. To be able to transform time-varying signals, the Short-Time Fourier-Transform and the Gabor-Transform are introduced, afterwards. Subsequent to this, the impact of sampling on transformed signals is analyzed before the z-Transform as a transform for discrete signals is covered. Finally, further transforms for discrete signals like the Discrete Fourier-Transform or Linear-Block Transforms are discussed.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können nach Besuch der Vorlesung

- Anwendungsmöglichkeiten von Transformationen bestimmen
- Integraltransformationen gegenüberstellen und untersuchen
- die Existenz von Transformationen hinterfragen
- die Eindeutigkeit von Transformationen überprüfen
- Sätze und Eigenschaften von Transformationen entwickeln
- zu Transformationen zugehörige inverse Transformationen einschätzen
- die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Transformationen einschätzen
- auf Zusammenhänge zwischen Ausgangssignalen und transformierten Signalen folgern
- Symmetriebeziehungen von Transformationen ausarbeiten
- Zusammenhänge zwischen kontinuierlichen und diskreten Signalen ausarbeiten

Educational Objectives and Competences: After attending the lecture, students will be able to

- determine applications of transforms
- contrast and examine integral transforms

- question the existence of transforms
- evaluate the uniqueness of transforms
- develop theorems and properties of transforms
- evaluate to transforms corresponding inverse transforms

evaluate the relationships between different transforms

- asses the relationship between original signal and transformed signals
- devise the symmetry properties of transforms
- devise the relationship between continuous and discrete signals Literatur:

K. Krüger, Transformationen - Grundlagen und Anwendungen in der Nachrichtentechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig

B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, Einführung in die Systemtheorie, B. G. Teubner Verlag, Stuttgart

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Transformationen in der Signalverarbeitung_ (Prüfungsnummer: 498723)

(englische Bezeichnung: Transforms in Signal Processing_)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Seiler

Organisatorisches:

Signale und Systeme I und II, Digitale Signalverarbeitung

Modulbezeichnung: Konzeptionelle Modellierung (KonzMod) 5 ECTS
(Conceptual Modeling)

Modulverantwortliche/r: Richard Lenz

Lehrende: Richard Lenz

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Konzeptionelle Modellierung (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Richard Lenz)

Übungen zu Konzeptionelle Modellierung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Andreas Maximilian Wahl et al.)

Inhalt:

- Grundlagen der Modellierung
- Datenmodellierung am Beispiel Entity-Relationship-Modell
- Modellierung objektorientierter Systeme am Beispiel UML
- Relationale Datenmodellierung und Anfragemöglichkeiten
- Grundlagen der Metamodellierung
- XML
- Multidimensionale Datenmodellierung

- Domänenmodellierung und Ontologien

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden:

- definieren grundlegende Begriffe aus der Datenbankfachliteratur
- erklären die Vorteile von Datenbanksystemen
- erklären die verschiedenen Phasen des Datenbankentwurfs
- benutzen das Entity-Relationship Modell und das erweiterte Entity-Relationship Modell zur semantischen Datenmodellierung
- unterscheiden verschiedene Notationen für ER-Diagramme
- erläutern die grundlegenden Konzepte des relationalen Datenmodells
- bilden ein gegebenes EER-Diagramm auf ein relationales Datenbankschema ab
- erklären die Normalformen 1NF, 2NF, 3NF, BCNF und 4NF
- definieren die Operationen der Relationenalgebra
- erstellen Datenbanktabellen mit Hilfe von SQL
- lösen Aufgaben zur Datenselektion und Datenmanipulation mit Hilfe von SQL
- erklären die grundlegenden Konzepte der XML
- erstellen DTDs für XML-Dokumente
- benutzen XPATH zur Formulierung von Anfragen an XML-Dokumente
- definieren die grundlegenden Strukturelemente und Operatoren des multidimensionalen Datenmodells
- erklären Star- und Snowflake-Schema
- benutzen einfache UML Use-Case Diagramme
- benutzen einfache UML-Aktivitätsdiagramme
- erstellen UML-Sequenzdiagramme
- erstellen einfache UML-Klassendiagramme
- erklären den Begriff Meta-Modellierung
- definieren den Begriff der Ontologie in der Informatik
- definieren die Begriffe RDF und OWL

Literatur:

- Alfons Kemper, Andre Eickler: Datenbanksysteme : Eine Einführung. 6., aktualis. u. erw. Aufl. Oldenbourg, März 2006. - ISBN-10: 3486576909
 - Bernd Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.1. 8. Aufl. Oldenbourg, Januar 2006. - ISBN-10: 3486579266
 - Ian Sommerville: Software Engineering. 8., aktualis. Aufl. Pearson Studium, Mai 2007. - ISBN-10: 3827372577
 - Horst A. Neumann: Objektorientierte Softwareentwicklung mit der Unified Modeling Language. (UML). Hanser Fachbuch, März 2002. - ISBN-10: 3446188797
 - Rainer Eckstein, Silke Eckstein: XML und Datenmodellierung. Dpunkt Verlag, November 2003. ISBN-10: 3898642224
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "079#72#H", "079#74#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)",

•
 "Linguistische Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Konzeptionelle Modellierung (Klausur) (Prüfungsnummer: 31301)

(englische Bezeichnung: Examination (Klausur) on Conceptual Modelling)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
 an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Richard Lenz

Modulbezeichnung:	Pattern Analysis (lecture only) (PA-V) (Pattern Analysis (lecture only))	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Andreas Maier
-------------------------	---------------

Lehrende:	Christian Riess
-----------	-----------------

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch
----------------------	-----------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen:

Pattern Analysis (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Christian Riess)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Pattern Recognition (lecture only)

Inhalt:

Based on the lecture Pattern Recognition, this lecture introduces the design of pattern analysis systems as well as the corresponding fundamental mathematical methods. The lecture comprises:

- an overview over regression and classification, in particular the method of least squares and the Bayes classifier
- clustering methods: soft and hard clustering
- classification and regression trees and forests
- parametric and non-parametric density estimation: maximum-likelihood (ML) estimation, maximum-a-posteriori (MAP) estimation, histograms, Parzen estimation, relationship between folded histograms and Parzen estimation, adaptive binning with regression trees
- mean shift algorithm: local maximization using gradient ascent for non-parametric probability density functions, application of the mean shift algorithm for clustering, color quantization, object tracking
- linear and non-linear manifold learning: curse of dimensionality, various dimensionality reduction methods: principal component analysis (PCA), local linear embedding (LLE), multidimensional scaling (MDS), isomaps, Laplacian eigenmaps
- Gaussian mixture models (GMM) and hidden Markov models (HMM): expectation maximization algorithm, parameter estimation, computation of the optimal sequence of states/Viterbi algorithm, forward-backward algorithm, scaling
- Bayesian networks

- Markov random fields (MRF): definition, probabilities on undirected graphs, Hammersley-Clifford theorem, cliques, clique potentials, examples for MRF-based image pre-processing and processing of image sequences
- Markov random fields and graph cuts: sub-modular functions, global optimization with graph cut algorithms, application examples

Aufbauend auf der Vorlesung Pattern Recognition führt die Vorlesung in das Design von Musteranalyse-Systemen sowie die zugrundeliegenden mathematischen Methoden ein. Die Vorlesung umfasst im Einzelnen:

- Überblick über Regression und Klassifikation, insbesondere die Methode der kleinsten Fehlerquadrate und der Bayes-Klassifikator
- Clustering-Methoden: Soft- und Hard-Clustering
- Klassifikations- und Regressionsbäume/-wälder
- parametrische und nicht-parametrische Dichteschätzung: Verfahren sind ML- und MAP-Schätzung, Histogramme, Parzenschätzung, Zusammenhang gefaltete Histogramme und Parzenschätzung, adaptives Binning mit Regressionsbäumen.
- 'Mean Shift'-Algorithmus: lokale Maximierung durch Gradientenaufstieg bei nicht-parametrischen Dichtefunktionen, Anwendungen des 'Mean Shift'-Algorithmus zum Clustering, Farbquantisierung und Objektverfolgung
- Linear and Non-Linear Manifold Learning: Curse of Dimensionality, Verschiedene Methode zur Dimensionsreduktion: Principal Component Analysis (PCA), Local Linear Embedding (LLE), Multidimensional Scaling (MDS), Isomap, Laplacian Eigenmaps
Gaußsche Mischverteilungsmodelle (GMM) und Hidden-Markov-Modelle (HMM): 'Expectation Maximization'-Algorithmus, Parameterschätzung, Bestimmung der optimalen Zustandsfolge/Viterbi-Algorithmus, Vorwärts-Rückwärts-Algorithmus, Skalierung
- Bayes-Netze
- Markov-Zufallsfelder: Definition, Wahrscheinlichkeiten auf ungerichteten Graphen, Hammersley-Clifford-Theorem, Cliques, Cliques-Potenziale, Beispiele zur MRF-basierten Bildvorverarbeitung und Bildfolgenverarbeitung
- Markov Random Fields und Graph Cuts: submodulare Funktionen, globale Optimierung mit 'Graph Cut'-Algorithmen, Anwendungsbeispiele

Lernziele und Kompetenzen:

The students

- explain the discussed methods for classification, prediction, and analysis of patterns
- define regression and classification tasks as optimization problems
- understand joint discrete and continuous optimization and relaxation by transformation of discrete variables into continuous variables, e.g. from $\{0,1\}$ to $[0,1]$
- compare and analyze methods for manifold learning and select a suited method for a given set of features and a given problem
- compare and analyze methods for probability density estimation and select a suited method for a given set of features and a given problem
- apply non-parametric probability density estimation to pattern analysis problems
- apply dimensionality reduction techniques to high-dimensional feature spaces • explain statistic modeling of feature sets and sequences of features
- explain statistic modeling of statistical dependencies. Die Studierenden
- erläutern die behandelten Methoden zur Klassifikation, Vorhersage und Analyse von Mustern,
- formulieren Regressions- und Klassifikationsproblemen als Optimierungsaufgaben,
- verstehen simultane diskrete und kontinuierliche Optimierung und Relaxation durch Transformation diskreter in kontinuierliche Variable, also z.B. von $\{0,1\}$ nach $[0,1]$,
- vergleichen und analysieren Methoden des Manifold Learning und wählen für eine vorgegebene Fragestellung eine geeignete Methode aus,

- vergleichen und analysieren Methoden zur Dichteschätzung und wählen für eine vorgegebene Fragestellung eine geeignete Methode aus,
- wenden nicht-parametrische Dichteschätzung auf Probleme der Musteranalyse an,
- wenden Dimensionsreduktion bei hochdimensionalen Merkmalsräumen an, • erläutern statistische Modellierung von Merkmalsmengen und Merkmalsfolgen,
- erklären statistische Modellierung abhängiger Größen.

Literatur:

Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, Heidelberg, 2006
Richard O. Duda, Peter E. Hart und David G. Stork, Pattern Classification, Second Edition, 2004
Trevor Hastie, Robert Tibshirani und Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer Verlag, 2009

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Pattern Analysis (Prüfungsnummer: 41201)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Christian Riess

Modulbezeichnung: Pattern Analysis (lecture + exercises) (PA-VÜ) 7.5 ECTS
 (Pattern Analysis (lecture + exercises))

Modulverantwortliche/r: Andreas Maier

Lehrende: Sebastian Käßpler, Christian Riess

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 80 Std.	Eigenstudium: 145 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Pattern Analysis Exercises (SS 2016, Übung, 1 SWS, Sebastian Käßpler) Pattern Analysis (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Christian Riess)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Pattern Recognition (lecture + exercises)

Inhalt:

Based on the lecture Pattern Recognition, this lecture introduces the design of pattern analysis systems as well as the corresponding fundamental mathematical methods. The lecture comprises:

- an overview over regression and classification, in particular the method of least squares and the Bayes classifier
- clustering methods: soft and hard clustering
- classification and regression trees and forests
- parametric and non-parametric density estimation: maximum-likelihood (ML) estimation, maximum-a-posteriori (MAP) estimation, histograms, Parzen estimation, relationship between folded histograms and Parzen estimation, adaptive binning with regression trees
- mean shift algorithm: local maximization using gradient ascent for non-parametric probability density functions, application of the mean shift algorithm for clustering, color quantization, object tracking
- linear and non-linear manifold learning: curse of dimensionality, various dimensionality reduction methods: principal component analysis (PCA), local linear embedding (LLE), multidimensional scaling (MDS), isomaps, Laplacian eigenmaps
- Gaussian mixture models (GMM) and hidden Markov models (HMM): expectation maximization algorithm, parameter estimation, computation of the optimal sequence of states/Viterbi algorithm, forward-backward algorithm, scaling
- Bayesian networks
- Markov random fields (MRF): definition, probabilities on undirected graphs, Hammersley-Clifford theorem, cliques, clique potentials, examples for MRF-based image pre-processing and processing of image sequences
- Markov random fields and graph cuts: sub-modular functions, global optimization with graph cut algorithms, application examples

The accompanying exercises will provide further details on the methods and procedures presented in this lecture with particular emphasis on their application in image processing.

Aufbauend auf der Vorlesung Pattern Recognition führt die Vorlesung in das Design von Musteranalyse-Systemen sowie die zugrundeliegenden mathematischen Methoden ein. Die Vorlesung umfasst im Einzelnen:

- Überblick über Regression und Klassifikation, insbesondere die Methode der kleinsten Fehlerquadrate und der Bayes-Klassifikator
- Clustering-Methoden: Soft- und Hard-Clustering
- Klassifikations- und Regressionsbäume/-wälder

- parametrische und nicht-parametrische Dichteschätzung: Verfahren sind ML- und MAP-Schätzung, Histogramme, Parzenschätzung, Zusammenhang gefaltete Histogramme und Parzenschätzung, adaptives Binning mit Regressionsbäumen.
- 'Mean Shift'-Algorithmus: lokale Maximierung durch Gradientenaufstieg bei nicht-parametrischen Dichtefunktionen, Anwendungen des 'Mean Shift'-Algorithmus zum Clustering, Farbquantisierung und Objektverfolgung
- Linear and Non-Linear Manifold Learning: Curse of Dimensionality, verschiedene Methoden zur Dimensionsreduktion: Principal Component Analysis (PCA), Local Linear Embedding (LLE), Multidimensional Scaling (MDS), Isomap, Laplacian Eigenmaps
- Gaußsche Mischverteilungsmodelle (GMM) und Hidden-Markov-Modelle (HMM): 'Expectation Maximization'-Algorithmus, Parameterschätzung, Bestimmung der optimalen Zustandsfolge/Viterbi-Algorithmus, Vorwärts-Rückwärts-Algorithmus, Skalierung
- Bayessche Netze
- Markov-Zufallsfelder: Definition, Wahrscheinlichkeiten auf ungerichteten Graphen, HammersleyClifford-Theorem, Cliques, Cliques-Potenziale, Beispiele zur MRF-basierten Bildvorverarbeitung und Bildfolgenverarbeitung
- Markov Random Fields und Graph Cuts: submodulare Funktionen, globale Optimierung mit 'Graph Cut'-Algorithmen, Anwendungsbeispiele

In den Übungen werden die in der Vorlesung vorgestellten Verfahren vertieft und auf konkrete Probleme in der Bildverarbeitung angewendet.

Lernziele und Kompetenzen:

The students

- explain the discussed methods for classification, prediction, and analysis of patterns
- define regression and classification tasks as optimization problems
- understand joint discrete and continuous optimization and relaxation by transformation of discrete variables into continuous variables, e.g. from $\{0,1\}$ to $[0,1]$
- compare and analyze methods for manifold learning and select a suited method for a given set of features and a given problem
- compare and analyze methods for probability density estimation and select a suited method for a given set of features and a given problem
- apply non-parametric probability density estimation to pattern analysis problems
- apply dimensionality reduction techniques to high-dimensional feature spaces
- explain statistic modeling of feature sets and sequences of features
- explain statistic modeling of statistical dependencies
- implement presented methods in MatLab or Python Die Studierenden
- erläutern die behandelten Methoden zur Klassifikation, Vorhersage und Analyse von Mustern,
- formulieren Regressions- und Klassifikationsproblemen als Optimierungsaufgaben,
- verstehen simultane diskrete und kontinuierliche Optimierung und Relaxation durch Transformation diskreter in kontinuierliche Variable, also z.B. von $\{0,1\}$ nach $[0,1]$,
- vergleichen und analysieren Methoden des Manifold Learning und wählen für eine vorgegebene Fragestellung eine geeignete Methode aus,
- vergleichen und analysieren Methoden zur Dichteschätzung und wählen für eine vorgegebene Fragestellung eine geeignete Methode aus,
- wenden nicht-parametrische Dichteschätzung auf Probleme der Musteranalyse an,
- wenden Dimensionsreduktion bei hochdimensionalen Merkmalsräumen an,
- erläutern statistische Modellierung von Merkmalsmengen und Merkmalsfolgen,
- erklären statistische Modellierung abhängiger Größen,
- implementieren vorgestellte Verfahren in MatLab oder Python.

Literatur:

Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, Heidelberg, 2006
Richard O. Duda, Peter E. Hart und David G. Stork, Pattern Classification, Second Edition, 2004

Trevor Hastie, Robert Tibshirani und Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer Verlag, 2009

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Pattern Analysis (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 263497)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Christian Riess

Modulbezeichnung: Grundlagen der Systemprogrammierung (GSP) 5 ECTS
(Fundamentals of Systems Programming)

Modulverantwortliche/r: Wolfgang Schröder-Preikschat

Lehrende: Jürgen Kleinöder, Wolfgang Schröder-Preikschat

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Systemprogrammierung 1 (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)

Übungen zu Systemprogrammierung 1 (SS 2016, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (SS 2016, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

Inhalt:

- Grundlagen von Betriebssystemen (Adressräume, Speicher, Dateien, Prozesse, Koordinationsmittel; Betriebsarten, Einplanung, Einlastung, Virtualisierung, Nebenläufigkeit, Koordination/Synchronisation)
- Abstraktionen/Funktionen UNIX-ähnlicher Betriebssysteme
- Programmierung von Systemsoftware
- C, Make, UNIX-Shell (Solaris, Linux, MacOS X)

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- erwerben Kenntnisse über Grundlagen von Betriebssystemen
- verstehen Zusammenhänge, die die Ausführungen von Programmen in vielschichtig organisierten Rechensystemen ermöglichen
- erlernen die Programmiersprache C
- entwickeln Systemprogramme auf Basis der Systemaufrufchnittstelle UNIX-ähnlicher Betriebssysteme

Literatur:

- Lehrbuch: Betriebssysteme Grundlagen, Entwurf, Implementierung, Wolfgang Schröder-Preikschat, 2008

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Systemprogrammierung (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 31811)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Die Rahmen der Übungen gestellten Übungsaufgaben können abgegeben werden und werden in diesem Fall bewertet. Auf Basis des Ergebnisses dieser Bewertungen können bis zu 10 %

Bonuspunkte erworben werden, die zu dem Ergebnis einer bestandenen Klausur hinzugerechnet werden.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

Modulbezeichnung:	Applied Visualization (AppVis) (Applied Visualization)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Roberto Grosso	
Lehrende:	Roberto Grosso	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:
 Applied Visualization (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Roberto Grosso)
 Tutorials to Applied Visualization (SS 2016, Übung, 2 SWS, Christian Siegl et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Algorithmen und Datenstrukturen

Inhalt:

Die Visualisierung beschäftigt sich mit allen Aspekten, die im Zusammenhang stehen mit der visuellen Aufbereitung der (oft großen) Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen zum Zwecke des tieferen Verständnisses und der einfacheren Präsentation komplexer Phänomene. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen, sowie einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate. Behandelt werden u.a. folgende Themen:

- Visualisierungsszenarien
- Gitterstrukturen und Interpolation
- Verfahren für 2D Skalar- und Vektorfelder
- Verfahren für 3D Skalar- und Vektorfelder
- Verfahren für multivariate Daten
- Volumenvisualisierung mit Isoflächen
- Direktes Volume-Rendering

In der Übung werden die Vorlesungsinhalte eingeübt und vertieft.

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden:

- verfügen über tieferes Verständnis der visuellen Aufarbeitung von großen Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen
- sind mit grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen der Visualisierung wissenschaftlicher Daten vertraut
- verfügen über einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate
- sind fähig, einfachere Präsentation komplexer Phänomene mit erlernten Methoden selbständig vorzubereiten
- sind in der Lage, selbstständig einfache Computerprogramme für die Visualisierung anwendungsspezifischer Daten zu entwickeln.

Fachkompetenz Wissen

Die Studierenden

- geben die Definition von Gleitpunktzahlen wieder
- reproduzieren Formel zur Berechnung von Flächen und Volumina

Verstehen

Die Studierenden

- erklären die Kondition Problemen
- veranschaulichen Methoden der Freiformflächenmodellierung
- erläutern das Abtasttheorem und die Fouriertransformation

Anwenden

Die Studierenden

- implementieren Algorithmen zur Lösung von linearen Gleichungssystemen
- lösen Interpolation- und Approximationsaufgaben
- berechnen iterativ Lösungen von nichtlinearen Gleichungen

Analysieren

Die Studierenden

- klassifizieren Optimierungsprobleme
- erforschen lineare Ausgleichsprobleme

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Die Studierenden

- beherrschen Analyse und Lösung kontinuierlicher Probleme durch Diskretisierung, Implementierung und Rekonstruktion.

Sozialkompetenz

Die Studierenden

- lösen Aufgaben der Algorithmen kontinuierlicher Problem in Gruppenarbeit Literatur:
 - M. Ward, G.G. Grinstein, D. Keim, Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications, Taylor & Francis, 2010
 - AC. Telea, Data Visualization: Principles and Practice, AK Peters, 2008
 - C.D. Hansen and C.R. Johnson, Visualization Handbook, Academic Press, 2004
 - G.M. Nielson, H. Hagen, H.Müller, Scientific Visualization, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 1997
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Life

Science Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Applied Visualization (Lecture and Tutorials) (Prüfungsnummer: 37211)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, Modulnote durch Klausur über 60 Minuten

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Roberto Grosso

1. Prüfer: Günther Greiner

Vorlesung und Übung Applied Visualization (+Tutorials) (Prüfungsnummer: 70701)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorials: Applied Visualization)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, Modulnote durch Klausur über 60 Minuten

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Roberto Grosso

Modulbezeichnung: Statistische Signalverarbeitung (STASIP) 5 ECTS
(Statistical Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Walter Kellermann

Lehrende: Stefan Meier, Walter Kellermann

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch
----------------------	-----------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen:

Statistische Signalverarbeitung (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)

Ergänzungen und Übungen zur statistischen Signalverarbeitung (SS 2016, Übung, 1 SWS, Stefan Meier)

Empfohlene Voraussetzungen:

Module ‚Signale und Systeme I‘ und ‚Signale und Systeme II‘, ‚Digitale Signalverarbeitung‘ oder gleichwertige

Inhalt:

Zeitdiskrete Zufallsprozesse im Zeit- und Frequenzbereich

Zufallsvariablen (ZVn), Wahrscheinlichkeitsverteilungen und -dichten, Erwartungswerte; Transformation von ZVn; Vektoren normalverteilter ZVn; zeitdiskrete Zufallsprozesse (ZPe): Wahrscheinlichkeitsverteilungen und -dichten, Erwartungswerte, Stationarität, Zyklstationarität, Ergodizität, Korrelationsfunktionen und -matrizen, Spektraldarstellungen; ‚Principal Component Analysis‘, Karhunen-Loeve Transformation;

Schätztheorie

Schätzkriterien; Prädiktion; klassische und Bayes'sche Parameterschätzung (inkl. MMSE, Maximum Likelihood, Maximum A Posteriori); Cramer-Rao-Schranke

Lineare Signalmodelle

Parametrische Modelle (Cepstrale Zerlegung, Paley-Wiener Theorem, Spektrale Glattheit); Nichtparametrische Modelle: ‚Allpole‘-/‚Allzero‘-/‚Pole-zero‘-(AR/MA/ARMA) Modelle; ‚Lattice‘-Strukturen, Yule-Walker Gleichungen, PARCOR-Koeffizienten, Cepstraldarstellungen; Signalschätzung Überwachte Signalschätzung, Problemklassen; Orthogonalitätsprinzip, MMSE-Schätzung, lineare MMSE-Schätzung für Gaußprozesse; Optimale FIR-Filter; Lineare Optimalfilter für stationäre Prozesse; Prädiktion und Glättung; Kalman-Filter; optimale Multikanalfilterung (Wiener-Filter, LCMV, MVDR, GSC);

Adaptive Filterung

Gradientenverfahren; LMS-, NLMS-, APA- und RLS-Algorithmus und Ihr Konvergenzverhalten; The course concentrates on fundamental methods of statistical signal processing and their applications. The main topics are:

Discrete-time stochastic processes in the time and frequency domain Estimation theory Non-parametric and parametric signal models (pole/zero models, ARMA models) Optimum linear filters (e.g. for prediction), eigenfilters, Kalman filters Algorithms for optimum linear filter identification (adaptive filters)

Course material

To be kept up to date, please register for the course on StudOn. Extra points for the written exam
Extra points for the written exam can be obtained by handing in the homework. Please note: 1.) The homework is to be prepared in groups of two. 2.) Copying from another group will result in zero points. 3.) All calculations for arriving at an answer must be shown. 4.) If you fail in the exam without extra points, they cannot be taken into account. 5.) The extra points expire for the resit.

Number of passed worksheets: Extra points for the written exam: (based on 100 achievable points) 0

- 3.5 0 4 - 4.5 4 5 - 5.5 5 6 - 6.5 6

Literature

A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (English)
D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; Artech House, 2005 (English)

Timetable: The timetable can be accessed via the StudOn calendar.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren die statistischen Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und stochastischen Prozessen mittels Wahrscheinlichkeitsdichten und Erwartungswerten, bzw. Korrelationsfunktionen, Korrelationsmatrizen und deren Frequenzbereichsdarstellungen
 - kennen die spezielle Rolle der Gaußverteilung und ihre Auswirkungen auf die Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und Prozessen
 - verstehen die Unterschiede klassischer und Bayes'scher Schätzung, entwerfen und analysieren MMSE- und ML-Schätzer für spezielle Schätzprobleme, insbesondere zur Signalschätzung
 - analysieren und evaluieren lineare MMSE-optimale Schätzer (ein- und vielkanalige Wiener-Filter und Kalman-Filter) für direkte und inverse überwachte Schätzprobleme;
 - evaluieren adaptive Filter zur Identifikation optimaler linearer Signalschätzer Literatur:
 - A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (englisch)
 - D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; McGraw-Hill, 2005 (englisch)
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Statistical Signal Processing (Prüfungsnummer: 64301)

(englische Bezeichnung: Statistical Signal Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Durch Abgabe der Übungsblätter können Bonuspunkte für die Klausur erarbeitet werden. Wird die Klausur ohne Bonus nicht bestanden, darf der Bonus nicht angerechnet werden. Der Bonus verfällt dann auch für die Wiederholungsklausur. Es gilt folgende Abbildung (bei 100 erreichbaren Punkten in der Klausur): weniger als 4 Übungspunkte = 0 Bonuspunkte in der Klausur, 4 bis 4,5 Übungspunkte = 4 Bonuspunkte in der Klausur, 5 bis 5,5 Übungspunkte = 5 Bonuspunkte in der Klausur, 6 bis 6,5 Übungspunkte = 6 Bonuspunkte in der Klausur, 7 Übungspunkte = 7 Bonuspunkte in der Klausur.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Walter Kellermann

Modulbezeichnung: Kanalcodierung (KaCo) 5 ECTS
 (Channel Coding)

Modulverantwortliche/r: Clemens Stierstorfer

Lehrende: Clemens Stierstorfer

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Tutorial for Channel Coding (SS 2016, Übung, 1 SWS, Clemens Stierstorfer) Channel Coding (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Clemens Stierstorfer)

Empfohlene Voraussetzungen:

The participants should be able to translate the specified algorithms into a programming language (C, Matlab, etc.) at this stage of their studies.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Informationstheorie
 Digital Communications

Inhalt:

- 1 Introduction and Motivation 1.1 Definition, Related Fields 1.2 Basic Principles 1.2.1 Schemes 1.2.2 How to Add Redundancy 1.2.3 Applications 1.3 Historical Notes
- 2 Fundamentals of Block Coding 2.1 General Assumptions 2.2 Transmission Channels 2.2.1 Discrete Time AWGN Channel 2.2.2 Binary Symmetric Channel (BSC) 2.2.3 Channels with Memory 2.3 Motivation for Coding 2.4 Fundamentals of Block Coding 2.4.1 Code and Encoding 2.4.2 Decoding
- 3 Introduction to Finite Fields I 3.1 Group 3.1.1 Orders of Elements and Cycles 3.1.2 Subgroups, Cosets 3.2 Field 3.3 Vector Spaces
- 4 Linear Block Codes 4.1 Generator Matrix 4.2 Distance Properties 4.3 Elementary Operations 4.4 Parity-Check Matrix 4.5 Dual Codes 4.6 Syndrome Decoding 4.7 Error Probability and Coding Gain 4.7.1 Error Detection 4.7.2 Error Correction - BMD 4.7.3 Error Correction - ML Decoding 4.7.4 Coding Gain 4.7.5 Asymptotic Results 4.8 Modifications of Codes 4.9 Bounds on the Minimum Distance 4.10 Examples for Linear Block Codes 4.10.1 Binary Hamming Codes ($q=2$) 4.10.2 Simplex Codes 4.10.3 Ternary Golay Code 4.10.4 Reed-Muller Codes
- 5 Linear Cyclic Codes 5.1 Modular Arithmetic 5.2 Generator Polynomial 5.3 Parity-Check Polynomial 5.4 Dual Codes 5.5 Discrete Systems over F_q 5.6 Encoders for Cyclic Codes 5.6.1 Generator Matrix 5.6.2 Non-Systematic Encoding 5.6.3 Systematic Encoding 5.6.4 Systematic Encoding Using $h(x)$ 5.7 Syndrome Decoding 5.7.1 Syndrome 5.7.2 Decoding Strategies 5.8 Examples for Linear Cyclic Block Codes 5.8.1 Repetition Code and Single Parity-Check Code 5.8.2 Binary Hamming Codes 5.8.3 Simplex Codes 5.8.4 Golay Codes 5.8.5 CRC Codes
- 6 Introduction to Finite Fields II 6.1 Extension Fields 6.2 Polynomials over Finite Fields 6.3 Primitive Element 6.4 Existence of Finite Fields 6.5 Finite Fields Arithmetic 6.6 Minimal Polynomials, Conjugate Elements, and Cyclotomic Cosets 6.7 Summary of Important Properties of Finite Fields 6.8 (Discrete) Fourier Transform over Finite Fields
- 7 BCH and RS Codes 7.1 The BCH Bound 7.2 Reed-Solomon Codes 7.3 BCH Codes 7.4 Algebraic Decoding of BCH Codes and RS Codes 7.4.1 Basic Idea 7.4.2 The Berlekamp-Massey Algorithm 7.5 Application: Channel Coding for CD and DVD 7.5.1 Error Correction for the CD 7.5.2 Error Correction for the DVD
- 8 Convolutional Codes 8.1 Discrete Systems over F 8.2 Trellis Coding 8.3 Encoders for Convolutional Codes 8.4 (Optimal) Decoding of Convolutional Codes 8.4.1 Maximum-Likelihood Sequence Estimation (MLSE) 8.4.2 Maximum A-Posteriori Symbol-by-Symbol Estimation

9 Codes with Iterative Decoding 9.1 State of the Art 9.2 Preliminaries 9.2.1 Check Equations 9.2.2

Repetition Code, Parallel Channels 9.2.3 Log-Likelihood Ratios(LLR) 9.3 Turbo Codes 9.4 LDPC Codes

Lernziele und Kompetenzen:

Das Modul Kanalcodierung umfasst eine umfassende Einführung in die Grundlagen der algebraischen, fehlerkorrigierenden Blockcodes sowie einen Einstieg in die Thematik der Faltungscodes. Iterativ decodierte Codeschemata wie Turbo-Codes und LDPC-Codes werden ebenfalls eingeführt. Im Einzelnen sind die Inhalte oben aufgeführt.

Die Studierenden definieren die Problematik der Kanalcodierung, grenzen sie von anderen Codierverfahren (z.B. der Quellencodierung) ab und kennzeichnen die unterschiedlichen Ansätze zur Fehlerkorrektur und -erkennung. Sie nennen Beispiele für Einsatzgebiete von Kanalcodierung und geben einen Überblick über die historische Entwicklung des Fachgebiets.

Die Studierenden erstellen Übertragungsszenarien für den Einsatz von Kanalcodierung bestehend aus Sender, Übertragungskanal und Empfänger und beachten dabei die Grundannahmen beim Einsatz von Blockcodes bzw. der Modellierung der Kanäle. Sie formulieren mathematische Beschreibungen der Encodierung sowie der optimalen Decodierung bzw. suboptimaler Varianten.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen fehlerkorrigierender linearer Blockcodes, beschreiben diese mathematisch korrekt mittels Vektoren und Matrizen über endlichen Körpern und implementieren und bewerten zugehörige Encoder- und Decoderstrukturen insbesondere Syndromdecoder. Dabei modifizieren sie Generatormatrizen, ermitteln Prüfmatrizen und erstellen Syndromtabellen. Sie schätzen die minimale Hammingdistanz von Codes mittels (asymptotischer) Schranken ab und können den erzielbaren Codegewinn erläutern. Sie kennen und benutzen beispielhaften Codefamilien (z.B. Hamming-Codes, Simplex-Codes, Reed-Muller-Codes).

Die Studierenden erkennen die Vorteile zyklischer linearer Blockcodes und beschreiben diese mit Polynomen über endlichen Körpern. Sie nutzen die Restklassenrechnung bzgl. Polynomen zur Umsetzung systematischer Encoder und zur Realisierung von Syndromdecodern mittels Schieberegisterschaltungen. Sie kennen beispielhafte Codefamilien.

Die Studierenden nutzen Primkörper, Erweiterungskörper, Minimalpolynome und Kreisteilungsklassen sowie die Spektraldarstellung über endlichen Körpern zur Realisierung von BCH- und Reed-Solomon-Codes gemäß der BCH-Schranke. Sie verstehen die Grundlagen der Decodierung von BCH- und Reed-Solomon-Codes insbesondere des Berlekamp-Massey-Algorithmus. Sie skizzieren und erläutern die Kanalcodierkonzepte von CD und DVD.

Die Studierenden erklären die Unterschiede von Faltungscodes und Blockcodes, skizzieren anhand von tabellierten Generatorpolynomen zugehörige Encoder und erläutern diese. Sie erklären die Funktionsweise des optimalen Decoders (MLSE), demonstrieren diese beispielhaft und vergleichen sie mit symbolweiser Decodierung (MAPSE).

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der iterativen Decodierung, insbesondere wenden sie die Grundlagen des Information Combining zur Kombination von verschiedenen Beobachtungen an. Sie verstehen die Bedeutung von Log-Likelihood-Ratios bei iterativen Decodiervorgängen und berechnen diese. Sie skizzieren die grundlegenden Encoder- und Decoderstrukturen von Turbo-Codes und die Grundzüge der Codierung mit LDPC-Codes u.a. der Decodierung mittels Belief Propagation. Die Vorlesung erfolgt wechselweise auf Deutsch oder Englisch (Winter/Sommer). Die zur Verfügung gestellten Unterlagen sind ausschließlich in Englisch gehalten. Die Studierenden verwenden entweder die englischen Fachtermini sicher oder kennen diese und drücken sich sicher mit den entsprechenden deutschen Fachbegriffen aus.

Die Umsetzung der angegebenen Algorithmen in eine Programmiersprache (C, Matlab usw.) sollten die Studierenden zu diesem Zeitpunkt des Studiums üblicherweise beherrschen. Übungen hierzu bleiben der Eigeninitiative überlassen.

—

Students define the problems of channel coding, how to distinguish it from other coding methods (such as source coding) and how to describe the various different approaches to error correction and detection. They are able to list example application areas of channel coding and give an overview of the

historical development of the field. Furthermore, they describe and analyze transmission scenarios for the application of channel coding which consist of transmitter, transmission channel and receiver, taking into account the general assumptions for applying block codes or modeling the channels. They formulate mathematical descriptions of encoding, optimal decoding and sub-optimal methods.

Students illustrate the principles of error-correcting linear block codes and describe them mathematically using vectors and matrices over finite fields. They implement and analyze corresponding encoder and decoder structures, in particular syndrome decoders, and modify generator matrices, construct test matrices and create syndrome tables. They estimate the minimum Hamming distance of codes using (asymptotic) bounds and are able to explain the coding gain that can be achieved in individual cases. They analyze and use example code families (e.g. Hamming codes, simplex codes, Reed-Muller codes).

Students explain the advantages of cyclic linear block codes and how to describe them with polynomials over finite fields. They apply polynomial modular arithmetic to implement systematic encoders and realize syndrome decoders using shift register circuits. They know and use exemplary code families. Students use prime fields, extension fields, minimal polynomials and cyclotomic cosets, and spectral representation over finite fields to implement BCH and Reed-Solomon codes using the BCH bound. They understand the foundations of decoding BCH and Reed-Solomon codes, in particular the BerlekampMassey algorithm, and how to sketch and explain the channel coding concepts of CDs and DVDs. Students are able to describe the differences between convolutional codes and block codes, to sketch the respective encoders based on tabulated generator polynomials and to explain them. They are able to explain how optimal decoders (MLSE) work using examples and compare them with symbol-by-symbol decoding (MAPPSE).

Students sketch the foundations of iterative decoding. In particular, they apply methods of information combining to combine different observations. They use and calculate log-likelihood ratios in iterative decoding processes, sketch the basic encoding and decoding structures of turbo codes and the basics of coding using LDPC codes (including decoding using belief propagation).

Students are able to use the English technical terms correctly or know them and are able to express themselves using the respective technical terms in German. Literatur:

- C. Stierstorfer, R. Fischer, J. Huber: Skriptum zur Vorlesung
 - M. Bossert: Kanalcodierung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage, 2013
 - M. Bossert: Channel Coding for Telecommunications, John Wiley & Sons, 1999
 - B. Friedrichs: Kanalcodierung, Springer Verlag, 1996
 - S.B. Wicker: Error Control Systems for Digital Communications and Storage, Prentice-Hall, 1995
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kanalcodierung_ (Prüfungsnummer: 62701)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017, 2. Wdh.: SS 2017 1.

Prüfer: Clemens Stierstorfer

Modulbezeichnung: Systemnahe Programmierung in C (SPiC) 5 ECTS
(System-Level Programming in C)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Kleinöder

Lehrende: Volkmar Sieh, Jürgen Kleinöder

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Systemnahe Programmierung in C (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Volkmar Sieh et al.)

Übungen zu Systemnahe Programmierung in C (SS 2016, Übung, 2 SWS, Sebastian Maier)

Rechnerübungen zu Systemnahe Programmierung in C (SS 2016, Übung, 2 SWS, Sebastian Maier)

Wiederholungsübungen im WS

Übungen zu Systemnahe Programmierung in C (für Wiederholer) (WS 2016/2017, optional, Übung, 2 SWS, Sebastian Maier)

Rechnerübungen zu Systemnahe Programmierung in C (WS 2016/2017, optional, Übung, 2 SWS, Sebastian Maier et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der Programmierung (unabhängig von der Programmiersprache)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Grundlagen der Informatik (als Prüfungsleistung)

Inhalt:

- Grundlegende Konzepte der systemnahen Programmierung
- Einführung in die Programmiersprache C (Unterschiede zu Java, Modulkonzept, Zeiger und Zeigerarithmetik)
- Softwareentwicklung auf „der nackten Hardware“ (ATmega-956;C) (Abbildung Speicher <> Sprachkonstrukte, Unterbrechungen (*interrupts*) und Nebenläufigkeit)
- Softwareentwicklung auf „einem Betriebssystem“ (Linux) (Betriebssystem als Ausführungsumgebung für Programme)
- Abstraktionen und Dienste eines Betriebssystems (Dateisysteme, Programme und Prozesse, Signale, Threads, Koordinierung)

Lernziele und Kompetenzen:

Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- erläutern die grundlegenden Elemente der Programmiersprache C: Datentypen, Operatoren, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen, Variablen, Präprozessor.
- bewerten C im Vergleich zu Java im Bezug auf Syntax, Idiomatik und Philosophie.
- nennen wesentliche Unterschiede der Softwareentwicklung für eine Mikrocontrollerplattform versus einer Betriebssystemplattform.
- beschreiben die Funktionsweise von Zeigern.
- beschreiben die Realisierung von Strings und Stringoperationen in C
- verwenden spezifische Sprachmerkmale von C für die hardwarenahe Softwareentwicklung und den nebenläufigen Registerzugriff.

- entwickeln einfache Programme in C für eine Mikrocontroller-Plattform (AVR ATmega) sowohl mit als auch ohne Bibliotheksunterstützung.
- entwickeln einfache Programme für eine Betriebssystemplattform (Linux) unter Verwendung von POSIX Systemaufrufen.
- erläutern Techniken der Abstraktion, funktionalen Dekomposition und Modularisierung in C.
- beschreiben den Weg vom C-Programm zum ausführbaren Binärcode.
- reproduzieren die grundlegende Funktionsweise eines Prozessors mit und ohne Unterbrechungsbearbeitung.
- erläutern Varianten der Ereignisbehandlung auf eingebetteten Systemen.
- verwenden Unterbrechungen und Energiesparzustände bei der Implementierung einfacher Steuergeräte.
- erläutern dabei auftretende Synchronisationsprobleme (lost update, lost wakeup) und setzen geeignete Gegenmaßnahmen um.
- beschreiben Grundzüge der Speicherverwaltung auf einer Mikrocontrollerplattform und einer Betriebssystemplattform (Stackaufbau, Speicherklassen, Segmente, Heap).
- erläutern die Funktionsweise eines Dateisystems.
- verwenden die grundlegende Ein-/Ausgabeoperationen aus der C-Standardbibliothek.
- unterscheiden die Konzepte Programm und Prozess und nennen Prozesszustände.
- verwenden grundlegende Prozessoperationen (fork, exec, signal) aus der C-Standardbibliothek.
- erklären die Unterschiede zwischen Prozessen und Fäden und beschreiben Strategien zur Fadenimplementierung auf einem Betriebssystem.
- erläutern Koordinierungsprobleme auf Prozess-/Fadenebene und grundlegende Synchronisationsabstraktionen (Semaphore, Mutex).
- verwenden die POSIX Fadenabstraktionen zur Implementierung mehrfädiger Programme.

Literatur:

- Manfred Dausmann, Ulrich Bröckl, Dominic Schoop, et al. *C als erste Programmiersprache: Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen*. Vieweg+Teubner, 2010. ISBN: 978-3834812216. URL: <http://www.springerlink.com/content/978-3-8348-1221-6/#section=813748&page=1>
 - Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie. *The C Programming Language*. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall PTR, 1988. ISBN: 978-8120305960
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Physik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Systemnahe Programmierung in C (Prüfungsnummer: 31701)

(englische Bezeichnung: System-Level Programming in C)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Die Rahmen der Übungen gestellten Übungsaufgaben können abgegeben werden und werden in diesem Fall bewertet. Auf Basis des Ergebnisses dieser Bewertungen können bis zu 10 % Bonuspunkte erworben werden, die zu dem Ergebnis einer bestandenen Klausur hinzugerechnet werden.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

Modulbezeichnung:	Hardware-Software-Co-Design (HSCD-VU) (Hardware-Software-Co-Design)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jürgen Teich	
Lehrende:	Jürgen Teich	
Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:		
Hardware-Software-Co-Design (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich)		
Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2016, Übung, 2 SWS, Sascha Roloff)		

Inhalt:

1. Überblick und Vergleich von Architekturen und Komponenten in Hardware/Software-Systemen.
2. Aufbau eines Compilers und Codeoptimierungsverfahren für Hardware und Software
3. Hardware/Software-Partitionierung (Partitionierung komplexer Systeme, Schätzungsverfahren, Performanzanalyse, Codegenerierung)
4. Interfacesynthese (Kommunikationsarten, Synchronisation, Synthese)
5. Verifikation und Cosimulation
6. Tafelübungen

Lernziele und Kompetenzen:

Zahlreiche Realisierungen eingebetteter Systeme (z.B. Mobiltelefone, Faxgeräte, Industriesteuerungen) zeichnen sich durch kooperierende Hardware- und Softwarekomponenten aus. Die Popularität solcher Realisierungsformen lässt sich begründen durch 1) die steigende Vielfalt und Komplexität heterogener Systeme, 2) die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken und 3) Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Entwurfsmethoden). Zum Beispiel bieten Halbleiterhersteller kostengünstige ASICs an, die einen Mikrocontroller und benutzerspezifische Peripherie und Datenpfade auf einem Chip integrieren.

Die Synthese solcher Systeme wirft jedoch eine Reihe neuartiger Entwurfsprobleme auf, insbesondere 1) die Frage der Auswahl von Hardware- und Softwarekomponenten, 2) die Partitionierung einer Spezifikation in Hard- und Software, 3) die automatische Synthese von Interface- und Kommunikationsstrukturen und 4) die Verifikation und Cosimulation.

Fachkompetenz Wissen

- Die Studierenden erhalten Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet.

Verstehen

- Die Studierenden verstehen Grundlagen des modernen Systementwurfs.
- Die Studierenden erklären Implementierungsalternativen für digitale Hardware/Software-Systeme.

Anwenden

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an, zur Analyse und Optimierung von Hardware/Software-Systemen.

Literatur:

Teich, J.; Haubelt, C.: Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung; Springer, Berlin; Auflage: 2. erw. Aufl. (2. März 2007)

Teich, J.: Hardware/Software-Architekturen. Ergänzendes Skriptum zur Vorlesung.

Gajski, D.: Specification and Design of Embedded Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hardware-Software-Co-Design (Prüfungsnummer: 34901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter Übung (HSCD-VEU)“ aus. Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

Modulbezeichnung: Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter 7.5 ECTS Übung (HSCD-VEU)
 (Hardware-Software-Co-Design with Extended Exercises)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Jürgen Teich

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Hardware-Software-Co-Design (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich)
 Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2016, Übung, 2 SWS, Sascha Roloff)
 Erweiterte Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2016, Übung, 2 SWS, Rafael Rosales)

Inhalt:

1. Überblick und Vergleich von Architekturen und Komponenten in Hardware/Software-Systemen.
2. Aufbau eines Compilers und Codeoptimierungsverfahren für Hardware und Software
3. Hardware/Software-Partitionierung (Partitionierung komplexer Systeme, Schätzungsverfahren, Performanzanalyse, Codegenerierung)
4. Interfacesynthese (Kommunikationsarten, Synchronisation, Synthese)
5. Verifikation und Cosimulation
6. Tafelübungen
7. Demonstrationen mit rechnergestützten Entwurfswerkzeugen und praktische Übungen

Lernziele und Kompetenzen:

Zahlreiche Realisierungen eingebetteter Systeme (z.B. Mobiltelefone, Faxgeräte, Industriesteuerungen) zeichnen sich durch kooperierende Hardware- und Softwarekomponenten aus. Die Popularität solcher Realisierungsformen lässt sich begründen durch 1) die steigende Vielfalt und Komplexität heterogener Systeme, 2) die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken und 3) Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Entwurfsmethoden). Zum Beispiel bieten Halbleiterhersteller kostengünstige ASICs an, die einen Mikrocontroller und benutzerspezifische Peripherie und Datenpfade auf einem Chip integrieren.

Die Synthese solcher Systeme wirft jedoch eine Reihe neuartiger Entwurfsprobleme auf, insbesondere 1) die Frage der Auswahl von Hardware- und Softwarekomponenten, 2) die Partitionierung einer Spezifikation in Hard- und Software, 3) die automatische Synthese von Interface- und Kommunikationsstrukturen und 4) die Verifikation und Cosimulation.

Fachkompetenz Wissen

- Die Studierenden erhalten Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet.

Verstehen

- Die Studierenden verstehen Grundlagen des modernen Systementwurfs.
- Die Studierenden erklären Implementierungsalternativen für digitale Hardware/Software-Systeme.

Anwenden

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an, zur Analyse und Optimierung von Hardware/Software-Systemen.

Sozialkompetenz

- Die Studierenden benutzen aktuelle Entwurfswerkzeuge für die Spezifikation, Optimierung und Prototypisierung von Hardware/Software-Systemen bei der kooperativen Bearbeitung der erweiterten Übung in Gruppen.

Literatur:

Teich, J.; Haubelt, C.: Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung; Springer, Berlin; Auflage: 2. erw. Aufl. (2. März 2007)

Teich, J.: Hardware/Software-Architekturen. Ergänzendes Skriptum zur Vorlesung.

Gajski, D.: Specification and Design of Embedded Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hardware-Software-Co-Design (Prüfungsnummer: 34901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 66.6666666666667%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

Hardware-Software-Co-Design (Vorlesung mit erweiterter Übung) (Prüfungsnummer: 958291)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Hardware-Software-Co-Design (HSCDVU)“ aus.

Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

Modulbezeichnung: Parallele Systeme (PSYS-VU) 5 ECTS
(Parallel Systems)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Frank Hannig, Jürgen Teich

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Parallele Systeme (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich et al.)

Übung zu Parallele Systeme (SS 2016, Übung, 2 SWS, Frank Hannig et al.)

Inhalt:

Aktuelle PCs verfügen über Mehrkernprozessoren und Grafikkarten, die wiederum aus hunderten von einfachen Prozessoren bestehen können. Hierdurch wird ein hohes Maß an nebenläufiger Datenverarbeitung möglich, welche bis vor einigen Jahren nur in Großrechnern erreicht werden konnte. Die effiziente Ausnutzung dieser Parallelität bedarf allerdings mehr als nur mehrerer Prozessoren, insbesondere muss das zu lösende Problem Parallelverarbeitung erlauben. In dieser Vorlesung werden Eigenschaften unterschiedlicher paralleler Rechnerarchitekturen und Metriken zu deren Beurteilung behandelt. Weiterhin werden Modelle und Sprachen zum Programmieren paralleler Rechner eingeführt. Neben der Programmierung von allgemeinen Parallelrechnern werden Entwurfsmethoden (CAD) vorgestellt, wie man ausgehend von einer algorithmischen Problemstellung ein massiv paralleles Rechenfeld in VLSI herleiten kann, das genau dieses Problem optimal parallel berechnet. Solche Schaltungen spielen auf der Bit- bzw. Wortebene eine dominante Rolle (Arithmetik) sowie bei Problemen der Signal- und Bildverarbeitung (z.B. Filter).

Im Einzelnen werden behandelt:

- 1.Theorie der Parallelität (parallele Computermodelle, parallele Spezifikationsformen und -sprachen, Performanzmodelle und -berechnung)
- 2.Klassifikation paralleler und skalierbarer Rechnerarchitekturen (Multiprozessoren und Multicomputer, Vektorrechner, Datenflussmaschinen, VLSI-Rechenfelder)
- 3.Programmierbare System-on-Chip (SoC) und Mehrkern-Architekturen (Grafik-Prozessoren, Cell, etc.)
- 4.Programmierung paralleler Rechner (Sprachen und Modelle, Entwurfsmethoden und Compiler, Optimierung)
- 5.Massive Parallelität: Vom Algorithmus zur Schaltung Lernziele

und Kompetenzen:

Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundlagen der parallelen Datenverarbeitung.

Fachkompetenz Verstehen

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der parallelen Datenverarbeitung, sowohl theoretischer Art anhand von Modellen, als auch an Architekturbeispielen.

Anwenden

- Die Studierenden setzen sich mit modernen eingebetteten parallelen Ein-Chip-Architekturen auseinander.
- Die Studierenden wenden grundlegende Performanzmodelle und Parallelisierungstechniken zur Analyse und Optimierung von parallelen Algorithmen und Architekturen an.
- Die Studierenden setzen die Modellierung und den Entwurf von massiv-parallelen Prozessorfeldern in konkreten Aufgaben selbstständig um.

Literatur:

Siehe Webseite: <http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/psys>

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Parallele Systeme (Prüfungsnummer: 35101)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Mündliche (Dauer: 30 min) oder schriftliche (Dauer: 90 min) Prüfung + erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (verpflichtend) + erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben (verpflichtend). Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.

Erstabelgung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Parallele Systeme mit erweiterter Übung (PSYS-VEU)“ aus.

Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

Modulbezeichnung: Signale und Systeme II (SISY II) 5 ECTS
 (Signals and Systems II)

Modulverantwortliche/r: André Kaup

Lehrende: Christian Herglotz, André Kaup, Andreas Heindel

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme II (SS 2016, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)

Übung zu Signale und Systeme II (SS 2016, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)

Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2016, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Heindel)

Inhalt:

Diskrete Signale

Elementare Operationen und Eigenschaften, spezielle diskrete Signale, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse zeitdiskrete Fourier-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, Eigenschaften und Sätze, Faltung mittels der diskreten Fourier-Transformation, Matrixschreibweise, schnelle Fourier-Transformation (FFT) z-Transformation

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse z-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

Beschreibung durch Impulsantwort und Faltung, Beschreibung durch Differenzgleichungen, Beschreibung durch Zustandsraumdarstellung

Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

Stabilität diskreter LTI-Systeme

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung

Beschreibung von Zufallssignalen

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

Zufallssignale und LTI-Systeme

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter Lernziele

und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme

- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- analysieren die Eigenschaften von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeitund Frequenzbereichsbeschreibung
- stufen diskrete lineare zeitinvariante Systeme anhand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
- bewerten Kausalität und Stabilität von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen
- bewerten diskrete Zufallssignale durch Berechnung von Erwartungswerten und Korrelationsfunktionen
- beurteilen die wesentlichen Effekte einer Filterung von diskreten Zufallssignalen durch diskrete lineare zeitinvariante Systeme

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems II)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: André Kaup

Modulbezeichnung:	Informationstheorie (IT) (Information Theory)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Ralf Müller	
Lehrende:	Ralf Müller	
Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch
Lehrveranstaltungen:		
Informationstheorie (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Ralf Müller)		
Übungen zur Informationstheorie (SS 2016, Übung, 1 SWS, Christoph Rachinger)		

Inhalt:

1. Introduction: binomial distribution, (7,4)-Hamming code, parity-check matrix, generator matrix
2. Probability, entropy, and inference: entropy, conditional probability, Bayes' law, likelihood, Jensen's inequality
3. Inference: inverse probability, statistical inference
4. The source coding theorem: information content, typical sequences, Chebychev inequality, law of large numbers

5. Symbol codes: unique decidability, expected codeword length, prefix-free codes, Kraft inequality, Huffman coding
 6. Stream codes: arithmetic coding, Lempel-Ziv coding, Burrows-Wheeler transform
 7. Dependent random variables: mutual information, data processing lemma
 8. Communication over a noisy channel: discrete memory-less channel, channel coding theorem, channel capacity
 9. The noisy-channel coding theorem: jointly-typical sequences, proof of the channel coding theorem, proof of converse, symmetric channels
 10. Error-correcting codes and real channels: AWGN channel, multivariate Gaussian pdf, capacity of AWGN channel
 11. Binary codes: minimum distance, perfect codes, why perfect codes are bad, why distance isn't everything
 12. Message passing: distributed counting, path counting, low-cost path, min-sum (=Viterbi) algorithm
 13. Exact marginalization in graphs: factor graphs, sum-product algorithm
 14. Low-density parity-check codes: density evolution, check node degree, regular vs. irregular codes, girth
 15. Lossy source coding: transform coding and JPEG compression
- Lernziele und Kompetenzen:

The students apply Bayesian inference to problems in both communications and everyday's life. The students explain the concept of digital communications by means of source compression and forward error correction coding. For the design of communication systems, they use the concepts of entropy and channel capacity. They calculate these quantities for memoryless sources and channels. The students prove both the source coding and the channel coding theorem. The students compare various methods of source coding with respect to compression rate and complexity. The students apply source compression methods to measure mutual information.

The students factorize multivariate functions, represent them by graphs, and marginalize them with respect to various variables.

The students explain the design of error-correcting codes and the role of minimum distance. They decode error-correcting codes by means of maximum-likelihood decoding and message passing. The students apply distributed algorithms to problems in both communications and everyday's life. The students improve the properties of low-density parity-check codes by widening the girth and/or irregularity in the degree distribution.

The students transform source images into the frequency domain to improve lossy compression.

Literatur:

- MacKay, D.: Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung und Übung Informationstheorie (Prüfungsnummer: 36001)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Information Theory)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Ralf Müller

Modulbezeichnung: Optimierung für Ingenieure (OptIngV) 5 ECTS
 (Optimization for Engineers)

Modulverantwortliche/r: Johannes Hild, Martin Gugat

Lehrende: Martin Gugat, Johannes Hild

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 45 Std.	Eigenstudium: 105 Std.	Sprache: Englisch
----------------------	------------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen:

Optimierung für Ingenieure (Optimization for Engineers) (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 3 SWS, Johannes Hild)

Empfohlene Voraussetzungen:

Requires contents of the lecture Mathematics for Engineers I, II and III. Especially:

- Linear algebra
 - Analysis of real valued functions
 - Differential and integral calculus in multi dimensional spaces
-

Inhalt:

Introduction to continuous optimization problems and methods with and without constraints

- Classification of problem types
- Optimality conditions and termination criterions
- Descent directions and line search methods
- Convergence analysis

Unconstrained optimization

- Steepest descent and conjugate gradient
- Newton-type methods
- Nonlinear Least Squares

Constrained optimization

- Projection methods
- Trust Region
- Barrier and penalty methods Outlook
- Linear programming and simplex method
- Integer programming
- Noisy functions

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Students list requirements, strengths and weaknesses of common optimization methods.
- Students recognize crucial components in existence and convergence proofs in the context of minimizing sequences.

Verstehen

- Students explain the different components of optimization methods.
- Students describe the relationship between requirements and conclusions of existence and convergence theorems in the context of minimizing sequences.

Anwenden

- Students check feasibility, well-posedness and constraint qualifications of optimization problems.

- Students formulate and solve optimality conditions analytically.
- Students apply optimization algorithms to optimization problems.

Analysieren

- Students analyse uncommon optimization approaches and extract their requirements, strengths and weaknesses.

Evaluieren (Beurteilen)

- Students evaluate the class and structure of unsolved optimization problems.
- Students choose suitable algorithmic approaches for unsolved optimization problems.

Erschaffen

- Students formulate optimization problems using mathematical methods and structures.
- Students modify and combine common optimization routines to create project-specific algorithms for unsolved optimization problems.

Literatur:

Nocedal, Jorge and Wright, Stephen J.: Numerical Optimization. Springer Serie in Operations Research, 2006.

Kelley, C. T.: Iterative Methods for Optimization. Frontiers in Applied Mathematics 18, SIAM Philadelphia 1999;

Polak, E.: Optimization. Algorithms and Consistent Approximations. Applied Mathematical Sciences, Volume 124, Springer-Verlag New York, 1997.

Jarre, F.: Optimierung, Springer 2003;

Hamacher, H.W. and K. Klamroth, K.: Linear and Network Optimization: bilingual textbook. Vieweg 2000

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)", "Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Life Science Engineering (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Optimierung für Ingenieure (Prüfungsnummer: 40501)

(englische Bezeichnung: Optimization for Engineers)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Johannes Hild

Bemerkungen:

This module aims at students of the Faculty of Engineering of all disciplines and is suitable as an elective subject in the Bachelor's and Master's degree.

Modulbezeichnung: Parallele Systeme mit erweiterter Übung (PSYS-VEU) 7.5 ECTS
(Parallel Systems with Extended Exercises)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Frank Hannig, Jürgen Teich

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Parallele Systeme (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich et al.)
 Erweiterte Übungen zu Parallele Systeme (SS 2016, Übung, 2 SWS, Michael Witterauf)
 Übung zu Parallele Systeme (SS 2016, Übung, 2 SWS, Frank Hannig et al.)

Inhalt:

Aktuelle PCs verfügen über Mehrkernprozessoren und Grafikkarten, die wiederum aus hunderten von einfachen Prozessoren bestehen können. Hierdurch wird ein hohes Maß an nebenläufiger Datenverarbeitung möglich, welche bis vor einigen Jahren nur in Großrechnern erreicht werden konnte. Die effiziente Ausnutzung dieser Parallelität bedarf allerdings mehr als nur mehrerer Prozessoren, insbesondere muss das zu lösende Problem Parallelverarbeitung erlauben. In dieser Vorlesung werden Eigenschaften unterschiedlicher paralleler Rechnerarchitekturen und Metriken zu deren Beurteilung behandelt. Weiterhin werden Modelle und Sprachen zum Programmieren paralleler Rechner eingeführt. Neben der Programmierung von allgemeinen Parallelrechnern werden Entwurfsmethoden (CAD) vorgestellt, wie man ausgehend von einer algorithmischen Problemstellung ein massiv paralleles Rechenfeld in VLSI herleiten kann, das genau dieses Problem optimal parallel berechnet. Solche Schaltungen spielen auf der Bit- bzw. Wortebene eine dominante Rolle (Arithmetik) sowie bei Problemen der Signal- und Bildverarbeitung (z.B. Filter).

Im Einzelnen werden behandelt:

- 1.Theorie der Parallelität (parallele Computermodelle, parallele Spezifikationsformen und -sprachen, Performanzmodelle und -berechnung)
- 2.Klassifikation paralleler und skalierbarer Rechnerarchitekturen (Multiprozessoren und Multicomputer, Vektorrechner, Datenflussmaschinen, VLSI-Rechenfelder)
- 3.Programmierbare System-on-Chip (SoC) und Mehrkern-Architekturen (Grafik-Prozessoren, Cell, etc.)
- 4.Programmierung paralleler Rechner (Sprachen und Modelle, Entwurfsmethoden und Compiler, Optimierung)
- 5.Massive Parallelität: Vom Algorithmus zur Schaltung
- 6.Praktische Übungen mit rechnergestützten Werkzeugen Lernziele

und Kompetenzen:

Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundlagen der parallelen Datenverarbeitung.

Fachkompetenz Verstehen

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der parallelen Datenverarbeitung, sowohl theoretischer Art anhand von Modellen, als auch an Architekturbeispielen.

Anwenden

- Die Studierenden setzen sich mit modernen eingebetteten parallelen Ein-Chip-Architekturen auseinander.
- Die Studierenden wenden grundlegende Performanzmodelle und Parallelisierungstechniken zur Analyse und Optimierung von parallelen Algorithmen und Architekturen an.
- Die Studierenden setzen die Modellierung und den Entwurf von massiv-parallelen Prozessorfeldern in konkreten Aufgaben selbstständig um.
- Die Studierenden wenden das erlernte Wissen in Rechnerübungen an.

Literatur:

Siehe Webseite: <http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/psys>

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Parallele Systeme (Prüfungsnummer: 35101)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 66.6666666666667%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

Parallele Systeme (Vorlesung mit erweiterten Übungen) (Prüfungsnummer: 687796)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Mündliche (Dauer: 30 min) oder schriftliche (Dauer: 90 min) Prüfung + erfolgreiche Teilnahme an den erweiterten Übungen (verpflichtend) + erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben (verpflichtend). Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen oder schriftlichen Prüfung.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Parallele Systeme (PSYS-VU)“ aus.

Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

Modulbezeichnung:	Systemprogrammierung (SP) (Systems Programming)	10 ECTS
-------------------	--	---------

Modulverantwortliche/r:	Wolfgang Schröder-Preikschat
-------------------------	------------------------------

Lehrende:	Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder
-----------	--

Startsemester: SS 2016	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 120 Std.	Eigenstudium: 180 Std.	Sprache: Deutsch
-----------------------	------------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Systemprogrammierung 1 (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)

Übungen zu Systemprogrammierung 1 (SS 2016, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (SS 2016, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

Systemprogrammierung 2 (WS 2016/2017, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)

Übungen zu Systemprogrammierung 2 (WS 2016/2017, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (WS 2016/2017, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

Übungen zu Systemprogrammierung 1 (für Wiederholer) (WS 2016/2017, optional, Übung, 2 SWS,
Andreas Ziegler et al.)

Inhalt:

- Grundlagen von Betriebssystemen (Adressräume, Speicher, Dateien, Prozesse, Koordinationsmittel; Betriebsarten, Einplanung, Einlastung, Virtualisierung, Nebenläufigkeit, Koordination/Synchronisation)
- Abstraktionen/Funktionen UNIX-ähnlicher Betriebssysteme
- Programmierung von Systemsoftware
- C, Make, UNIX-Shell (Solaris, Linux, MacOS X)

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über Grundlagen von Betriebssystemen
- verstehen Zusammenhänge, die die Ausführungen von Programmen in vielschichtig organisierten Rechensystemen ermöglichen
- erkennen Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen realen und abstrakten (virtuellen) Maschinen • erlernen die Programmiersprache
- entwickeln Systemprogramme auf Basis der Systemaufrufchnittstelle UNIX-ähnlicher Betriebssysteme

Literatur:

- Lehrbuch: Betriebssysteme - Grundlagen, Entwurf, Implementierung, Wolfgang Schröder-Preikschat, 2008
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Systemprogrammierung (Prüfungsnummer: 31801)

(englische Bezeichnung: Systems Programming)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Die Klausur enthält einen kleinen Multiple-Choice-Anteil.

Die Rahmen der Übungen gestellten Übungsaufgaben können abgegeben werden und werden in diesem Fall bewertet. Auf Basis des Ergebnisses dieser Bewertungen können bis zu 10 % Bonuspunkte erworben werden, die zu dem Ergebnis einer bestandenen Klausur hinzugerechnet werden. Zu Beginn des Teils Systemprogrammierung 2 wird eine Miniklausur angeboten, deren Ergebnis wie eine Übungsaufgabe behandelt wird.

Erstabelleung: WS 2016/2017, 1. Wdh.: SS 2017, 2. Wdh.: WS 2017/2018 1.

Prüfer: Jürgen Kleinöder

Modulbezeichnung:	Numerik II für Ingenieure (NumIng2) (Numerics for Engineers II)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Wilhelm Merz	
Lehrende:	Wilhelm Merz	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Numerik II für Ingenieure (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Nicolas Neuß)
 - Übungen zur Numerik II für Ingenieure (SS 2016, Übung, 2 SWS, Nicolas Neuß)
-

Inhalt:

Numerik partieller Differentialgleichungen

Finite Differenzenmethode, Stabilität, Konsistenz, Konvergenz, Einführung finite Elementmethode bei elliptischen Problemen, Fehlerschätzer Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erklären verschiedene Diskretisierungsmethoden
- beurteilen diese Diskretisierungsmethoden
- leiten Finite Elemente Diskretisierungen elliptischer Probleme her
- folgern Aussagen anhand grundlegender Beweistechniken aus oben genannten Bereichen
- konstruieren Algorithmen zu Finite Elemente Diskretisierungen
- erklären Fehlerschätzer Literatur:

Skripte des Dozenten

H. Jung, M. Langer, Methode der Finiten Elemente, Teubner

P. Knabner, L. Angermann, Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Numerik II für Ingenieure (Prüfungsnummer: 46311)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Nicolas Neuß

Modulbezeichnung:	Geometry Processing (GP) (Geometry Processing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Günther Greiner	
Lehrende:	Günther Greiner	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Geometry Processing (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Günther Greiner)

Tutorials to Geometry Processing (SS 2016, Übung, 2 SWS, Matteo Colaianni)

Empfohlene Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Teilnahme sind gute Kenntnisse in der Computer Grafik und der geometrischen Modellierung.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Geometrische Modellierung - VUP

Inhalt:

In dieser Vorlesung werden einige Aspekte der diskreten Geometrieverarbeitung vorgestellt. Schwerpunkte sind dabei Erzeugung, Manipulation und Analyse von Dreiecksnetzen sowie die Flächenrekonstruktion aus 3D Scanner Daten.

Folgende Themen werden in der Vorlesung behandelt:

- Delaunay-Triangulierung und Voronoi-Diagramme • 3D Scanning, Registrierung von 3D Scans
 - Vereinfachung und Reduktion von Dreiecksnetzen
 - Flächenrekonstruktion aus Punktwolken
 - Segmentierung von Dreiecksnetzen
 - Flächenparametrisierung
 - Animation / Deformation von Dreiecksnetzen
 - Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden:
 - verfügen über tieferes Verständnis der grundlegenden Algorithmen der diskreten Geometrieverarbeitung
 - sind mit Datenstrukturen und Softwaremethoden für die Rekonstruktion, Analyse und Verarbeitung diskreter 3D-Modelle vertraut
 - sind fähig, neue Algorithmen für die Rekonstruktion und Manipulation von Dreiecksnetzen zu entwickeln und in einem Computerprogramm unter Zuhilfenahme von modernen Softwarebibliotheken zu implementieren
 - sind in der Lage, selbstständig neue anwendungsnahe Probleme aus dem industriellen Umfeld zu analysieren, Zusammenhänge zu erkennen und neue Lösungswege vorzuschlagen
 - Literatur: Polygon Mesh Processing. Mario Botsch, Leif Kobbelt, Mark Pauly, Pierre Alliez and Bruno Levy, AK Peters 2010
 - Vorlesungsunterlagen
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Geometry Processing (Prüfungsnummer: 666129)

(englische Bezeichnung: Geometry Processing)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Günther Greiner

Modulbezeichnung: Interventional Medical Image Processing (lecture + 7.5 ECTS excercises)
(IMIP-VÜ)
(Interventional Medical Image Processing (lecture + excercises))

Modulverantwortliche/r: Andreas Maier

Lehrende: Lennart Husvogt, Andreas Maier

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 80 Std.	Eigenstudium: 145 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Interventional Medical Image Processing (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Andreas Maier)

Interventional Medical Image Processing Exercises (SS 2016, Übung, 1 SWS, Lennart Husvogt et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Diagnostic
Medical Image Processing (lecture + excercises)

Inhalt:

English Version:

This lecture focuses on recent developments in image processing driven by medical applications. All algorithms are motivated by practical problems. The mathematical tools required to solve the considered image processing tasks will be introduced.

The lecture starts with an overview on pre-processing algorithms such as scatter correction for xray images, edge detection, super-resolution and edge-preserving noise reduction. The second chapter describes automatic image analysis using feature descriptors, key point detection, and segmentation using bottom-up algorithms such as the random walker or top-down approaches such as active shape models. Furthermore, the lecture covers geometric calibration algorithms for single view calibration, epipolar geometry, and factorization. The last part of the lecture covers non-rigid registration based on variational methods and motion-compensated image reconstruction.

Deutsche Version:

Die Vorlesung ist auf die jüngsten Entwicklungen in der Verarbeitung von medizinischen Bildern ausgerichtet. Alle Algorithmen werden durch praktische Probleme motiviert. Die mathematischen Werkzeuge, die für die Bildverarbeitungsaufgaben benötigt werden, werden eingeführt.

Die Vorlesung beginnt mit einem Überblick über Vorverarbeitungsalgorithmen, wie zum Beispiel Streustrahlkorrektur für Röntgenbilder, Kantenerkennung, Superresolution und kantenerhaltende Rauschunterdrückung. Das zweite Kapitel beschreibt die automatische Bildanalyse mit Merkmalsdeskriptoren, Punkterkennung und Segmentierung mit Bottom-up-Algorithmen wie dem Random-Walker oder TopDown-Ansätzen wie aktiven Formmodellen. Darüber hinaus deckt die Vorlesung auch geometrische Kalibrierungsalgorithmen zur Einzelansicht-Kalibrierung, Epipolargeometrie und Faktorisierung ab. Der letzte Teil der Vorlesung deckt nicht-starre Registrierung auf der Grundlage von Variationsmethoden und bewegungskompensierter Bildrekonstruktion ab.

Lernziele und Kompetenzen: English

Version:

The participants

- summarize the contents of the lecture.
- apply pre-processing algorithms such as scatter correction and edge-preserving filtering.
- extract information from images automatically by image analysis methods such as key point detectors and segmentation algorithms.

- calibrate projection geometries for single images and image sequences using the described methods.
- are able to develop non-rigid registration methods using variational calculus and different regularizers.
- adopt algorithms to new domains by appropriate modifications.
- implement the algorithms that were covered in the exercises.

Deutsche Version:

Die Teilnehmer

- fassen die Inhalte der Vorlesung zusammen.
- wenden Vorverarbeitungsalgorithmen wie Streustrahlkorrektur und kantenerhaltende Filterung an.
- extrahieren automatisch Informationen aus Bildern, indem sie Bildanalyseverfahren wie Punktdetektoren und Segmentierungsalgorithmen verwenden.
- kalibrieren Projektionsgeometrien für Einzelbilder und Bildsequenzen mit den beschriebenen Methoden.
- entwickeln nicht-starre Registrierungsmethoden mit Hilfe von Variationsrechnung und unterschiedlichen Regularisierungen.
- wenden Algorithmen auf neue Modalitäten durch entsprechende Änderungen im Algorithmus an.
- implementieren Algorithmen aus der Übung.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interventional Medical Image Processing (Lecture and Exercises) (Prüfungsnummer: 37601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Andreas Maier

Modulbezeichnung:	Interventional Medical Image Processing (lecture only) (IMIP-V) (Interventional Medical Image Processing (lecture only))	5 ECTS
-------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r:	Andreas Maier
-------------------------	---------------

Lehrende:	Andreas Maier
-----------	---------------

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch
----------------------	-----------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen:

Interventional Medical Image Processing (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Andreas Maier)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Diagnostic
Medical Image Processing (lecture + exercises)

Inhalt:

English Version:

This lecture focuses on recent developments in image processing driven by medical applications. All algorithms are motivated by practical problems. The mathematical tools required to solve the considered image processing tasks will be introduced.

The lecture starts with an overview on preprocessing algorithms such as scatter correction for x-ray images, edge detection, super-resolution and edge-preserving noise reduction. The second chapter describes automatic image analysis using feature descriptors, key point detection, and segmentation using bottom-up algorithms such as the random walker or top-down approaches such as active shape models. Furthermore, the lecture covers geometric calibration algorithms for single view calibration, epipolar geometry, and factorization. The last part of the lecture covers non-rigid registration based on variational methods and motion-compensated image reconstruction.

Deutsche Version:

Die Vorlesung ist auf die jüngsten Entwicklungen in der Verarbeitung von medizinischen Bildern ausgerichtet. Alle Algorithmen werden durch praktische Probleme motiviert. Die mathematischen Werkzeuge, die für die Bildverarbeitungsaufgaben benötigt werden, werden eingeführt.

Die Vorlesung beginnt mit einem Überblick über Vorverarbeitungsalgorithmen, wie zum Beispiel Streustrahlkorrektur für Röntgenbilder, Kantenerkennung, Superresolution und kantenerhaltende Rauschunterdrückung. Das zweite Kapitel beschreibt die automatische Bildanalyse mit Merkmalsdeskriptoren, Punkterkennung und Segmentierung mit Bottom-up-Algorithmen wie dem Random-Walker oder TopDown-Ansätzen wie aktiven Formmodellen. Darüber hinaus deckt die Vorlesung auch geometrische Kalibrierungsalgorithmen zur Einzelansicht-Kalibrierung, Epipolargeometrie und Faktorisierung ab. Der letzte Teil der Vorlesung deckt nicht-starre Registrierung auf der Grundlage von Variationsmethoden und bewegungskompensierter Bildrekonstruktion ab.

Lernziele und Kompetenzen: English

Version:

The participants

- summarize the contents of the lecture.
- apply pre-processing algorithms such as scatter correction and edge-preserving filtering.
- extract information from images automatically by image analysis methods such as key point detectors and segmentation algorithms.
- calibrate projection geometries for single images and image sequences using the described methods.
- develop non-rigid registration methods using variational calculus and different regularizers.
- adopt algorithms to new domains by appropriate modifications.

Deutsche Version:

Die Teilnehmer

- fassen die Inhalte der Vorlesung zusammen.
 - wenden Vorverarbeitungsalgorithmen wie Streustrahlkorrektur und kantenerhaltende Filterung an.
 - extrahieren automatisch Informationen aus Bildern, indem sie Bildanalyseverfahren wie Punktdetektoren und Segmentierungsalgorithmen verwenden.
 - kalibrieren Projektionsgeometrien für Einzelbilder und Bildsequenzen mit den beschriebenen Methoden.
 - entwickeln nicht-starre Registrierungsmethoden mit Hilfe von Variationsrechnung und unterschiedlichen Regularisierungen.
 - wenden Algorithmen auf neue Modalitäten durch entsprechende Änderungen im Algorithmus an.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interventional Medical Image Processing (Lecture) (Prüfungsnummer: 41401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstabelleung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Andreas Maier

Modulbezeichnung: Computer Architectures for Medical Applications (CAMA) 5 ECTS
(Computer Architectures for Medical Applications)

Modulverantwortliche/r: Dietmar Fey

Lehrende: Gerhard Wellein, N.N.

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Computer Architectures for Medical Applications (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Fey et al.)
Übung zu Computer Architectures for Medical Applications (SS 2016, Übung, Johannes Hofmann et al.)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computer Architectures for Medical Applications (Prüfungsnummer: 41451)

(englische Bezeichnung: Computer Architectures for Medical Applications)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Dietmar Fey

Modulbezeichnung: Image and Video Compression (IVC) 5 ECTS
(Image and Video Compression)

Modulverantwortliche/r: André Kaup

Lehrende: André Kaup

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Image and Video Compression (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, André Kaup)

Übung Image and Video Compression (SS 2016, Übung, 1 SWS, Daniela Lanz)

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul „Signale und Systeme II“ und das Modul „Nachrichtentechnische Systeme“

Inhalt:

Multi-Dimensional Sampling

Sampling theorem revisited, 2D sampling, spatiotemporal sampling, motion in 3D sampling

Entropy and Lossless Coding

Entropy and information, variable length codes, Huffman coding, unary coding, Golomb coding, arithmetic coding

Statistical Dependency

Joint entropy and statistical dependency, run-length coding, fax compression standards

Quantization

Rate distortion theory, scalar quantization, Lloyd-Max quantization, entropy coded scalar quantization, embedded quantization, adaptive quantization, vector quantization

Predictive Coding

Lossless predictive coding, optimum 2D linear prediction, JPEG-LS lossless compression standard, differential pulse code modulation (DPCM)

Transform Coding

Principle of transform coding, orthonormal transforms, Karhunen-Loève transform, discrete cosine transform, bit allocation, compression artifacts

Subband Coding

Principle of subband coding, perfect reconstruction property, discrete wavelet transform, bit allocation for subband coding

Visual Perception and Color

Anatomy of the human eye, sensitivity of the human eye, color spaces, color sampling formats

Image Coding Standards

JPEG and JPEG2000

Interframe Coding

Interframe prediction, motion compensated prediction, motion estimation, motion compensated hybrid coding

Video Coding Standards

H.261, H.263, MPEG-1, MPEG-2 / H.262, H.264 / MPEG-4 AVC, H.265 / MPEG-H HEVC Lernziele und

Kompetenzen:

Die Studierenden

- veranschaulichen die mehrdimensionale Abtastung und den Einfluss darauf durch Bewegung im Videosignal
- unterscheiden und bewerten verschiedene Verfahren zur verlustfreien Codierung von Bild- und Videodaten
- verstehen und analysieren Verbundentropie und statistische Abhängigkeiten in Bild- und Videodaten
- berechnen skalare und vektorielle Quantisierer nach unterschiedlichen Optimierungsvorgaben (minimaler Fehler, entropiecodiert, eingebettet)
- bestimmen und evaluieren optimale ein- und zwei-dimensionale lineare Prädiktoren
- wenden Prädiktion und Quantisierung sinnvoll in einem gemeinsamen DPCM-System an
- verstehen das Prinzip und die Effekte von Transformations- und Teilbandcodierung für Bilddaten einschließlich optimaler Bitzuteilungen
- beschreiben die Grundzüge der menschlichen visuellen Wahrnehmung für Helligkeit und Farbe
- analysieren Blockschaltbilder und Wirkungsweisen hybrider Coder und Decoder für Videosignale
- kennen die maßgeblichen internationalen Standards aus ITU und MPEG zur Bild- und Videokompression Literatur:

J.-R. Ohm, „Multimedia Communications Technology“, Berlin: Springer-Verlag, 2004

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of

Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Image and Video Compression (Prüfungsnummer: 63101)

(englische Bezeichnung: Image and Video Compression)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: André Kaup

Modulbezeichnung: Sprachverstehen (SV) 5 ECTS
(Speech Understanding)

Modulverantwortliche/r: Elmar Nöth

Lehrende: Elmar Nöth

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Sprachverstehen (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Elmar Nöth)

Sprachverstehen Übung (SS 2016, Übung, Axel Horndasch et al.)

Inhalt:

Nach Behandlung der grundlegenden Mechanismen menschlicher Spracherzeugung und Sprachwahrnehmung gibt die Vorlesung eine detaillierte Einführung in (vornehmlich) statistisch orientierte Methoden der maschinellen Erkennung gesprochener Sprache. Schwerpunktthemen sind Merkmalgewinnung, Vektorquantisierung, akustische Sprachmodellierung mit Hilfe von Markovmodellen, linguistische Sprachmodellierung mit Hilfe stochastischer Grammatiken, prosodische Information sowie Suchalgorithmen zur Beschleunigung des Dekodiervorgangs.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen der menschlichen Sprachproduktion und die akustischen Eigenschaften unterschiedlicher Phonemklassen
- erklären den allgemeinen Aufbau eines Mustererkennungssystems
- verstehen Abtastung, das Abtasttheorem und Quantisierung in Bezug auf Sprachsignale
- verstehen die Fourier-Transformation und mathematische Modelle der Sprachproduktion
- verstehen harte und weiche Vektorquantisierungsmethoden
- verstehen unüberwachtes Lernen (EM-Algorithmus)
- verstehen Hidden Markov-Modelle (HMMs)
- erklären stochastische Sprachmodelle The students
- understand the principles of human speech production and acoustic properties of the different phoneme classes
- explain the general pipeline of a pattern recognition system

- understand sampling, the sampling theorem, and quantization w.r.t. speech signals
 - understand Fourier transformation and mathematical models of speech production
 - understand hard and soft vector quantization methods
 - understand unsupervised learning (EM-algorithm)
 - understand Hidden Markov Models (HMMs)
 - explain stochastic language models Literatur:
 - Niemann H.: Klassifikation von Mustern; Springer, Berlin 1983
 - Niemann H.: Pattern Analysis and Understanding; Springer, Berlin 1990
 - Schukat-Talamazzini E.G.: Automatische Spracherkennung; Vieweg, Wiesbaden 1995
 - Rabiner L.R., Schafer R.: Digital Processing of Speech Signals; Prentice Hall, New Jersey 1978
 - Rabiner L.R., Juang B.H.: Fundamentals of Speech Recognition; Prentice Hall, New Jersey 1993
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Sprachverstehen (Prüfungsnummer: 766129)

(englische Bezeichnung: Speech Understanding)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Elmar Nöth

Modulbezeichnung:	Mobile Computergraphik (MobCG) (Mobile Computer Graphics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Marc Stamminger	
Lehrende:	Marc Stamminger	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Mobile Computergraphik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Marc Stamminger)
 - Übungen zu Mobile Computergraphik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Christoph Weber)
-

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:
Computergraphik-VU

Inhalt:

In der Vorlesung werden Computergrafik-Algorithmen für mobile Endgeräte behandelt. Thema sind dabei spezielle Algorithmen für die knappen Ressourcen von Mobilgeräten, sowie spezielle Anwendungen von mobilen Computergrafik-Plattformen.

Im einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Hardware- und Rendering-Architekturen heterogener, mobiler Endgeräte
- Spezielle Grafikalgorithmen für mobile Endgeräte
- Kompressionsverfahren für Texturen und Geometrie
- Mobile VR-Ausgabegeräte
- Algorithmen und Geräte für Augmented Reality Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- veranschulichen heterogene Rendering-Architekturen für mobile Endgeräte
 - erläutern Besonderheiten der Grafikprogrammierung auf mobilen Endgeräten
 - klassifizieren Rendering-Algorithmen für heterogene Architekturen
 - erläutern Kompressionsverfahren für mobile Grafikanwendungen
 - klassifizieren Varianten der mobilen virtual und augmented Reality
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mobile Computergraphik (Prüfungsnummer: 783733)

(englische Bezeichnung: Mobile Computer Graphics)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Marc Stamminger

Modulbezeichnung:	Informationssysteme in der Intensivmedizin (MEDINFINTENS)	5 ECTS
-------------------	--	--------

(Information Systems in Intensive Care)

Modulverantwortliche/r: Martin Sedlmayr, Stefan Kraus

Lehrende: Martin Sedlmayr, Ixchel Castellanos, Brita Sedlmayr, Dennis Toddenroth, Stefan Kraus

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Informationssysteme in der Intensivmedizin (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Martin Sedlmayr et al.)

Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt einen medizinischen Hintergrund, informatische Lösungsansätze und einen Einblick in die Zusammenarbeit zwischen Klinikern und Medizininformatikern am Beispiel eines Klinischen Arbeitsplatzsystems für Intensivstationen. Die Kenntnisse werden praktisch an einem kommerziellen PDMS vertieft. Themen:

- Allgemeine Einführung in Informationssysteme
- Einführung in die Intensivmedizin / Arbeits- und Informationsfluss auf einer Intensivstation
- Anforderungen an ein Intensiv-Informations-Management-System / (IMS oder PDMS)
- Vorstellung von PDMS-Systemen
- Parametrisierung eines PDMS
- Befund- und Maßnahmendokumentation
- Prozessabbildungen
- Arzneimittelverordnung
- Auswertungen für Administration und Wissenschaft
- Projektmanagement in der Administration klinischer Informationssysteme

Lernziele und Kompetenzen:

Die Vorlesung vermittelt einen medizinischen Hintergrund, informatische Lösungsansätze und einen Einblick in die Zusammenarbeit zwischen Klinikern und Medizininformatikern am Beispiel eines Klinischen Arbeitsplatzsystems für Intensivstationen. Die Kenntnisse werden praktisch an einem kommerziellen PDMS vertieft.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung zu Informationssysteme in der Intensivmedizin (Prüfungsnummer: 29401)

(englische Bezeichnung: Oral Examination on Intensive Care Information Systems)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Martin Sedlmayr

Organisatorisches:

Die Veranstaltung findet als einwöchiger Blockkurs in der zweiten Hälfte des Semesters statt. Die genaue Zeitplanung wird in der Vorbesprechung zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Einschreibungen werden nach Reihenfolge der Anmeldung akzeptiert.

Bemerkungen: Master

Modulbezeichnung: Image Processing in Optical Nanoscopy (IPNano) 5 ECTS
(Image Processing in Optical Nanoscopy)

Modulverantwortliche/r: Harald Köstler

Lehrende: Harald Köstler, Gerald Donnert

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Image Processing in Optical Nanoscopy (SS 2016, Vorlesung mit Übung, Harald Köstler et al.)

Inhalt:

The module includes two interlinked topics. First, an introduction to the techniques of optical imaging (e.g. for biological specimen) with a special focus on recently evolving super-resolution techniques beyond the diffraction barrier. Second, the students will be given an overview of existing numerical techniques in imaging processing especially for image deblurring. The focus lies on algorithms based on FFT, energy minimization, and sparse coding. Additionally one makes use of information about the imaging system. The algorithms are applied to optical imaging and implemented in Matlab.

Lernziele und Kompetenzen:

After participation in the module Supervised Teaching, students are able to autonomously plan and perform a lesson or exercise with a given content. They know the most important principles of good didactics and rhetoric and can implement them in the course. Furthermore, the participants are able to reflect their teaching on their own and together with students and colleagues.

Literatur:

The relevant scientific literature is the one of the corresponding introductory courses. For didactics:
A. Winteler, Professionell lehren und lernen - Ein Praxisbuch für Universität und Schule, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2004
Arthur Mattuck, The Torch or The Firehose: A Guide to Section Teaching, MIT OpenCourseWare

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Image Processing in Optical Nanoscopy (Prüfungsnummer: 534357)

(englische Bezeichnung: Image Processing in Optical Nanoscopy)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 50%

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Harald Köstler

Organisatorisches:

Interessenten melden sich per Mail bei harald.koestler@informatik.uni-erlangen.de

Modulbezeichnung: Human Computer Interaction (HCI) 5 ECTS
(Human Computer Interaction)

Modulverantwortliche/r: Björn Eskofier

Lehrende: Björn Eskofier

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Human Computer Interaction (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Björn Eskofier)

Human Computer Interaction Exercises (SS 2016, Übung, 1 SWS, Markus Wirth)

Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:

- Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, historische Entwicklung
- Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme
- Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers
- Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides
- Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme
- Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen
- Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge
- Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten
- Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung

Contents: Aim of the lecture is to teach basic knowledge of concepts, principles, models, methods and techniques for developing highly user-friendly Human Computer Interfaces. Beyond traditional computer system the topic of modern user interfaces is also discussed in the context of automobile and intelligent environments, mobile devices and embedded systems. This lecture addresses the following topics:

- Introduction to the basics of Human Computer Interaction
 - Design principles and models for modern user interfaces and interactive systems
 - Information processing of humans, perception, motor skills, properties and skills of the users
 - Interaction concepts, metaphors, standards, norms and style guides
 - In- and output devices, design space for interactive systems
 - Analysis-, design- and development methodologies and tools for easy to use user interfaces
 - Prototypic implementation of interactive systems
 - Architectures for interactive systems, User Interface Toolkits and components
 - Acceptance, evaluation methods and quality assurance Lernziele und Kompetenzen:
 - Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion.
 - Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.
 - Die Teilnahme an der Veranstaltung versetzt Studierende in die Lage, einen Entwicklungsprozess in der Mensch-Computer-Interaktion zu verstehen und umzusetzen.
 - Sie werden weiterhin in die Lage versetzt, dies vor dem Hintergrund der Informationsverarbeitungsfähigkeit, Wahrnehmung und Motorik des Benutzers zu gestalten.
 - Schlussendlich werden Methoden der Evaluation sowie Akzeptanz- und Qualitätssicherung erlangt.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Human Computer Interaction (Prüfungsnummer: 645618)

(englische Bezeichnung: Human Computer Interaction)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

90-minütige schriftliche Klausur über den Stoff der Vorlesung und der Übungen. Bei weniger als 25 Teilnehmern erfolgt die Prüfung nach vorheriger Ankündigung mündlich (Dauer: 30 Minuten).

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablægung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Björn Eskofier

Organisatorisches:

Folien zur Vorlesung und Organisation über Studon. Organisation and slides via StudOn.

Modulbezeichnung:	Forensische Informatik (ForensInf) (Forensic Computing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Felix Freiling	
Lehrende:	Felix Freiling, Christian Moch, Stefan Vömel	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Forensische Informatik (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Felix Freiling)
 - Forensische Informatik - Übung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Ralph Palutke)
-

Inhalt:

Forensische Informatik befasst sich mit der Sammlung, Aufbereitung und Analyse digitaler Beweismittel zur Verwendung vor Gericht. Ausgangspunkt ist jeweils der Verdacht auf einen Computereinbruch oder eine Straftat, die mit Hilfe von digitalen Geräten vorgenommen worden ist. Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Methoden der forensischen Informatik aus einer wissenschaftlichen Perspektive. Der Schwerpunkt liegt auf der Analyse von Dateisystemen. Ziel der Vorlesung ist nicht die Ausbildung von Forensik-Praktikern, sondern die Vermittlung von Kenntnissen, die es einem erlauben, Forschung im Bereich Computerforensik zu betreiben. Voraussichtliche Themen:

- Definition forensische Informatik
- Der forensische Prozess und seine wissenschaftliche Fundierung
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Sichern von Festplatten
- Analyse verschiedener Dateisysteme (FAT32, NTFS, Ext2/Ext3)
- Tools

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können Termini und Methoden der digitalen Forensik in die Entwicklung der forensischen Wissenschaften einordnen.

Die Studierenden können die wesentlichen Datenstrukturen verschiedener Dateisysteme erklären. Sie können die für forensische Zwecke wesentlichen Datenstrukturen lokalisieren und geeignete Werkzeuge zu ihrer Analyse auswählen und anwenden.

Die Studierenden können digitale Spuren konkreter Fallkonstellationen durch Anwendung von Werkzeugen rekonstruieren, analysieren, interpretieren und dokumentieren. Sie lernen ihre Untersuchungsergebnisse zu präsentieren und gegenüber kritischen Nachfragen zu verteidigen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Forensische Informatik (Prüfungsnummer: 866129)

(englische Bezeichnung: Forensic Computing)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Felix Freiling

Modulbezeichnung:	Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (V+Ü) (EZS2) (Real-Time Systems 2 - Dependable Real-Time Systems (V+Ü))	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Wolfgang Schröder-Preikschat
-------------------------	------------------------------

Lehrende:	Peter Ulbrich, Wolfgang Schröder-Preikschat
-----------	---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Peter Ulbrich et al.)

Übungen zu Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (SS 2016, Übung, Tobias Klaus et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Echtzeitsysteme-V+Ü

Inhalt:

Viele Echtzeitsysteme sind in Bereiche des täglichen Lebens eingebettete, die hohe Anforderungen an die funktionale Sicherheit dieser Systeme stellen. Beispiele hierfür sind Fahrerassistenzsysteme in modernen Automobilen, medizinische Geräte, Prozessanlagen in Kernkraftwerken oder Chemiefabriken oder Flugzeuge. Fehlfunktionen in diesen Anwendungen ziehen mitunter katastrophale Konsequenzen nach sich - Menschen können ernsthaft verletzt oder sogar getötet werden, Landstriche können unbewohnbar gemacht oder zumindest großer finanzieller Schaden verursacht werden.

Dieses Modul betrachtet Methoden und Werkzeuge, die uns helfen können, einerseits zuverlässig Software zu entwickeln (also Fehler im Programm zu entdecken und zu vermeiden), und andererseits zuverlässige Software zu entwickeln (also Abstraktionen, die auch im Fehlerfall ihre Gültigkeit behalten). Hierbei steht weniger die Vermittlung theoretischer Grundkenntnisse auf diesen Gebieten im Vordergrund, also vielmehr

- die praktische Anwendung existierende Werkzeuge und Methoden
- sowie die Erfahrung und das Verständnis ihrer Grenzen.

Auf diese Weise soll ein Fundament für die konstruktive Umsetzung verlässlicher Echtzeitsysteme gelegt werden. Dieses Modul soll daher fundierte Anknüpfungspunkte für die Entwicklung verlässlicher Echtzeitsysteme vermitteln, die Ad-hoc-Techniken möglichst ersetzen sollen.

Lernziele und Kompetenzen:

Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- nennen die Konzepte und die Taxonomie verlässlicher Systeme, unterscheiden Software- und Hardwarefehler und klassifizieren Fehler (Defekt, Fehler, Fehlverhalten).
- stellen Fehlerbäume auf.
- organisieren Softwareentwicklungsprojekte mittels der Versionsverwaltung git.
- vergleichen die verschiedenen Arten der Redundanz als Grundvoraussetzung für Fehlererkennung und -toleranz.
- entwickeln fehlertolerante Systeme mittels Replikation.
- diskutieren die Fehlerhypothese und die Sicherstellung von Replikdeterminismus.
- erläutern die Vor- und Nachteile softwarebasierter Replikation und den Einsatz von Diversität.

- wenden Informationsredundanz zur Härtung von Daten- und Kontrollflüssen an.
 - bewerten die Effektivität der arithmetischer Codierung von Programmen und verallgemeinern diesen Ansatz auf die verschiedenen Implementierungsebenen (Maschinenprogramm zu Prozessinkarnation).
 - interpretieren den Einfluss der Ausführungsplattform (Hardware, Betriebssystem) auf die Leistungsfähigkeit der Fehlererkennung.
 - konzipieren eine fehlertolerante Ausführungsumgebung für ein softwarebasiertes TMR-System basierend auf ANBD-Codierung.
 - nennen die Grundlagen der systematischen Fehlerinjektion.
 - überprüfen die Wirksamkeit von Fehlertoleranzmechanismen mittels Fehlerinjektion auf der Befehlssatzebene.
 - entwickeln Testfälle für die Fehlerinjektion mittels des fail* Werkzeugs.
 - setzen Messergebnisse in Relation zu dem tatsächlichen Fehlerraum.
 - beschreiben die Grundlagen der Fehlererholung (Vorwärts- bzw. Rückwärtskorrektur) und Reintegration fehlgeschlagener Knoten.
 - vergleichen den Zustandstransfer am Beispiel der Running bzw. Recursive State Restoration.
 - benennen Konzepte der Rückwärtskorrektur durch Entwurfsalternativen (Recovery Blocks).
 - fassen die Grundlagen des dynamischen Testens zusammen.
 - unterscheiden Black-Box und White-Box Testverfahren.
 - konzipieren und implementieren Testfälle.
 - überprüfen die Testüberdeckung anhand grundlegender Überdeckungskriterien (Anweisungs- bis Bedingungsüberdeckung).
 - geben die Grundlagen der statischen Programmanalyse wieder.
 - nennen die Funktionsweise von Hoare- WP-Kalkül.
 - verifizieren eine Ampelsteuerung mittels des FramaC Werkzeugs zur statischen Analyse von C Programmen.
 - beschreiben den Korrektheitsnachweis mittels abstrakter Interpretation und unterscheiden die konkrete von der abstrakten Programmsemantik.
 - erläutern die Funktionsweise von Sammel- und Präfixsemantiken.
 - erstellen einen Korrektheitsbeweis für einen a-b-Filter mittels des Astrée Werkzeugs zur abstrakten Interpretation von C Programmen.
 - bewerten die Verlässlichkeit kommerzieller, sicherheitskritischer Systeme anhand von Fallstudien (Sizewell B, Airbus A320).
 - erschließen sich typische Probleme und Fehlerquellen bei der Programmierung von eingebetteten Systemen im Allgemeinen.
 - klassifizieren Fallstricke und Mehrdeutigkeiten in der Programmiersprache C99 im Besonderen.
 - können in Gruppen kooperativ und effektiv arbeiten.
 - können ihre Entwurfs- und Implementierungsentscheidungen kompakt präsentieren und argumentativ vertreten.
 - reflektieren ihre Entscheidungen kritisch und leiten Alternativen ab.
 - können offen und konstruktiv mit Schwachpunkten in der Konzeption wie Umsetzung umgehen.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of

Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Verlässliche Echtzeitsysteme (Prüfungsnummer: 39451)

(englische Bezeichnung: Dependable Real-Time Systems)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Peter Ulbrich

Modulbezeichnung: Organic Computing (OC) 5 ECTS
(Organic Computing)

Modulverantwortliche/r: Rolf Wanka

Lehrende: Rolf Wanka

Startsemester: SS 2016

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Organic Computing (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Rolf Wanka)

Übungen zu Organic Computing (SS 2016, Übung, 2 SWS, Alexander Raß)

Inhalt:

Unter Organic Computing (OC) versteht man den Entwurf und den Einsatz von selbst-organisierenden Systemen, die sich den jeweiligen Umgebungsbedürfnissen dynamisch anpassen. Diese Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie die sog. Self-*-Eigenschaft besitzen, d.h. sie sind selbst-konfigurierend, selbst-optimierend, selbst-heilend, selbst-schützend, selbst-erklärend, ...

Als Vorbild für solche technischen Systeme werden Strukturen und Methoden biologischer und anderer natürlicher Systeme gewählt.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Lernende können Wissen abrufen und wiedergeben. Sie kennen konkrete Einzelheiten wie Begriffe, Definitionen, Fakten, Regeln, Theorien, Merkmale, Kriterien, Abläufe. Sie lernen den Begriff des Organic Computings von anderen Paradigmen zu unterscheiden.

Verstehen

Lernende können Beispiele anführen und Aufgabenstellungen interpretieren.

Anwenden

Lernende können ein neues Problem wie z.B. Ranking-Erstellung durch Transfer des Wissens lösen. *Analysieren*

Lernende können ein Problem in einzelne Teile zerlegen und so die Struktur des Problems verstehen.

Sozialkompetenz

Fähigkeit und Bereitschaft, zielorientiert mit anderen zusammenzuarbeiten. Literatur:

- Ch. Müller-Schloer, Ch. von der Malsburg, R. P. Würt. Organic Computing. Informatik-Spektrum, Band 27, Nummer 4, S. 332-336. (LINK)
- I. C. Trelea. The particle swarm optimization algorithm: convergence analysis and parameter selection. Information Processing Letters 85 (2003) 317-325. (LINK)

- J. M. Kleinberg. Authoritative sources in a hyperlinked environment. Journal of the ACM 46 (1999) 604-632. (LINK)
 - M. Dorigo. V. Maniezzo. A Colorni. Ant system: an autocatalytic optimizing process. Technical Report 91-016, Politecnico di Milano, 1991. (LINK)
 - A. Badr. A. Fahmy. A proof of convergence for Ant algorithms. Information Sciences 160 (2004) 267-279.
 - M. Clerc. J. Kennedy. The particle swarm - Explosion, stability, and convergence in a multidimensional complex space. IEEE Transactions on Evolutionary Computation 8 (2002) 58-73.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Organic Computing (Prüfungsnummer: 39701)

(englische Bezeichnung: Organic Computing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Rolf Wanka

Bemerkungen:

Auch für CE

Modulbezeichnung: Image Processing in Optical Nanoscopy (IPNano) 5 ECTS
(Image Processing in Optical Nanoscopy)

Modulverantwortliche/r: Harald Köstler

Lehrende: Gerald Donnert, Harald Köstler

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 120 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Image Processing in Optical Nanoscopy (SS 2016, Vorlesung mit Übung, Harald Köstler et al.)

Inhalt:

The module includes two interlinked topics. First, an introduction to the techniques of optical imaging (e.g. for biological specimen) with a special focus on recently evolving super-resolution techniques beyond the diffraction barrier. Second, the students will be given an overview of existing numerical techniques in imaging processing especially for image deblurring. The focus lies on algorithms based on FFT, energy minimization, and sparse coding. Additionally one makes use of information about the imaging system. The algorithms are applied to optical imaging and implemented in Matlab.

Lernziele und Kompetenzen:

After participation in the module Supervised Teaching, students are able to autonomously plan and perform a lesson or exercise with a given content. They know the most important principles of good didactics and rhetoric and can implement them in the course. Furthermore, the participants are able to reflect their teaching on their own and together with students and colleagues.

Fachkompetenz

Anwenden

Bildverarbeitungsalgorithmen in Matlab implementieren.

Analysieren

Verschiedene Methoden der hochauflösenden Mikroskopie unterscheiden.

Evaluieren (Beurteilen)

Algorithmen der Bildverarbeitung an realen Daten validieren.

Literatur:

The relevant scientific literature is the one of the corresponding introductory courses. For didactics:

- A. Winteler, Professionell lehren und lernen - Ein Praxisbuch für Universität und Schule, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2004
 - Arthur Mattuck, The Torch or The Firehose: A Guide to Section Teaching, MIT OpenCourseWare
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

Organisatorisches:

Interessenten melden sich per Mail bei harald.koestler@informatik.uni-erlangen.de

Modulbezeichnung: Human Factors in Security and Privacy (HumSecPri) 5 ECTS
(Human Factors in Security and Privacy)

Modulverantwortliche/r: Zinaida Benenson

Lehrende: Zinaida Benenson

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Human Factors in Security and Privacy (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Zinaida Benenson)

Human Factors in Security and Privacy - Übung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Lena Reinfeldt)

Empfohlene Voraussetzungen:

Die Modulsprache ist Deutsch, Folien sind auf Englisch.

This module will be held in German, slides are in English.

Basic knowledge in the area of IT security and privacy, such as security goals (CIA), basic protection mechanisms (symmetric and asymmetric cryptography principles, PKI) is required. This knowledge can be acquired through the attendance of the module "Applied IT Security" or similar modules.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Angewandte IT-Sicherheit

Inhalt:

People are often said to be "the weakest link" in the chain of IT security measures. This course provides insight into the ways in which IT security is affected by people and why it happens. Special attention will be paid to complex environments such as companies, governmental organizations or hospitals. A number of guest talks from practitioners and researchers highlight some of the issues in greater depth. The course covers the following topics:

- Terminology of security and privacy, technical and non-technical protection measures
- Development and testing of usable security mechanisms (encryption and authentication tools, security policies, security warnings)
- Risk perception and decision making in security and privacy context (usage of security software, reaction to security warnings, divulging information in social media)
- Economics approach to security and privacy decision making (traditional and behavioral economics)
 - Trade-offs between the national security and surveillance (psychology behind the EU data retention directive and NSA programs)
- Psychological principles of cyber fraud (scams, phishing, social engineering)
- Security awareness and user education
- Interplay of safety and security in complex systems
- Research methods in human factors (qualitative vs. quantitative research, usability testing, experimental design, survey design, interviews) The exercise will be divided in two parts:
 - (1) After each lecture, the students will receive a homework assignment consisting of practical exercises.
 - (2) The students will be divided into groups, and each group will prepare a 30-minutes long presentation with the following discussion for the class on a given topic. Materials such as papers and key discussion questions will be provided. Participation in an exercise group is a prerequisite for participation in the exam.

Lernziele und Kompetenzen:

The main goal of this course is for the students to develop a mindset that naturally takes into account typical psychological and physical characteristics of the users. In particular, when developing or evaluating security- and privacy-enhancing technologies or policies, the students are able to:

- critically appraise technological solutions or policies for likely "human factors" weaknesses in design and usage
- choose appropriate techniques for testing and evaluation of the design and usage
- develop and test improvements

More precisely, after the successful completion of the course the students are able to:

- discuss the meanings of the terms "security" and "privacy"
 - identify main research questions in the area of human factors in security and privacy
 - demonstrate specific difficulties in developing and testing of usable security mechanisms
 - compare different approaches to the development of usable security features
 - apply elements of the mental models approach and of user-centered design to development and evaluation of security- and privacy-enhancing techniques
 - contrast the approaches of traditional and behavioral economics to the explanation of security- and privacy-related behavior
 - illustrate the influence of the psychological risk perception principles (especially under- and overestimation of risk) on security and privacy decision making
 - argue advantages and disadvantages of mass surveillance and other kinds of mass data collection for security and privacy of citizens
 - explain main psychological principles behind the cyber fraud
 - illustrate specific difficulties in awareness campaigns and user training in the realms of security and privacy
 - critically appraise design and results of published user studies
 - plan and conduct small user studies
 - scan research papers and other materials for important points that clarify and deepen course contents
 - prepare and conduct a discussion in the class on a given topic, using research papers and other materials
 - develop well-founded personal opinions on the course topics and defend them in the class discussions
- Literatur:
- L. F. Cranor, S. Garfinkel. Security and usability: designing secure systems that people can use. O'Reilly Media, Inc., 2005.
 - Schneier, Bruce. "Beyond fear." Copernicus Book, 2003.
 - Anderson, Ross. Security engineering. 2nd edition, John Wiley & Sons, 2008. <http://www.cl.cam.ac.uk/rja14/book.html>
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Human Factors in Security and Privacy (Prüfungsnummer: 658644)

(englische Bezeichnung: Human Factors in Security and Privacy)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung: erfolgreicher Vortrag in der Übung

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Zinaida Benenson

Modulbezeichnung:	Interaktive Computergraphik (InCG) (Interactive Computer Graphics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Marc Stamminger	
Lehrende:	Marc Stamminger	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Interaktive Computergraphik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Marc Stamminger)
- Übungen zur Interaktiven Computergraphik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Kai Selgrad et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Computergraphik-VU

Inhalt:

In der Vorlesung werden Algorithmen der Interaktiven Computergraphik behandelt, die sich für eine hochparallele Ausführung auf spezieller Grafikhardware (GPUs) eignen. Insbesondere sind dies:

- Bump- und Normalmaps zur Erhöhung des visuellen Dateilgrads
- Tessellierung auf Grafikhardware
- Berechnung von Schatten, insbesondere auch Filterung von Schatten und Schatten von Flächenlichtquellen
- Vereinfachte Globale Beleuchtungsverfahren
- Tiefen- und Bewegungsunschärfe

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- klassifizieren Schattierungsverfahren
- bestimmen den Unterschied zwischen lokaler und globaler Beleuchtung und formulieren - Algorithmen für Ray Tracing und Radiosity
- ermitteln graphische Algorithmen zur Berechnung von Schatten für unterschiedlichen Lichtquellen
- veranschaulichen Methoden zur Tessellierung von virtuellen 3D Modellen auf der Graphikhardware
- klassifizieren Algorithmen zur Simulation von feinen Oberflächenstrukturen zur Erhöhung der Rendering-Detailsgrad
- skizzieren interaktive Algorithmen zur Berechnung globaler Beleuchtungsverfahren
- erläutern Techniken zur Bestimmung von Tiefen- und Bewegungsschärfe Literatur:
- Möller, Haines: "Real-Time Rendering"
- Foley, van Dam, Feiner, Hughes: "Computer Graphics: Principles and Practice"

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interaktive Computergraphik (Prüfungsnummer: 990298)

(englische Bezeichnung: Interactive Computer Graphics)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Marc Stamminger

Modulbezeichnung: Verteilte Systeme - V+Ü (VS-VU) 5 ECTS
(Distributed Systems - L+E)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Kleinöder

Lehrende: Tobias Distler, Jürgen Kleinöder

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Verteilte Systeme (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Distler et al.)

Übungen zu Verteilte Systeme (SS 2016, Übung, 2 SWS, Christopher Eibel et al.)

Empfohlene Voraussetzungen: Gute

Programmierkenntnisse in Java

Inhalt:

Bestandsaufnahme, Beispiele Verteilter Systeme, Problembereiche

Eigenschaften Verteilter Systeme

- Physikalische/logische Verteiltheit
- Heterogenität, Nebenläufigkeit, Fehlerverarbeitung
- Sicherheit, Offenheit, Skalierbarkeit, Transparenz

Architekturen Verteilter Systeme

Interprozesskommunikation und Fernaufrufe

- Nachrichtenaustausch
- IPC-Semantiken und -varianten
- Fernaufrufe - Kommunikation und Semantikaspekte
- Fernaufrufe - Parameterübergabe, Nachrichtenerstellung, Realisierungsaspekte

Verteilte Anwendungen und Middleware

Fehlertoleranz in Verteilten Systemen: Beispiel: FT-CORBA

- Middleware und Replikationskonzepte

Multicast-Kommunikation

Zeit in Verteilten Systemen

- Logische Uhren
- Uhrensynchronisation Verteilte Algorithmen
- Synchronisation und gegenseitiger Ausschluss
- Wahlverfahren Inhalt der Übungen:

Fernaufrufsystem

- Implementierung eines Java-RMI-ähnlichen Systems

(RMI als Anwender ausprobieren, Serialisierung in Java Threads und Synchronisierung in Java, (Dynamische) Generierung von Proxies, Rückruf/Callback, RPC-Semantiken, Replikation)

Lesen und Begutachten von Fachliteratur

Verteilte Algorithmen

- Basisabstraktionen für verteilte Algorithmen
- Implementierung einfacher verteilter Algorithmen Lernziele und Kompetenzen:

Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- definieren charakteristische Merkmale und Eigenschaften eines verteilten Systems.
- beschreiben grundlegende Probleme im Zusammenhang mit der Realisierung verteilter Systeme.
- vergleichen unterschiedliche von verteilten Systemen bereitgestellte Transparenzeigenschaften.
- stellen verschiedene Architekturelemente und -muster verteilter Systeme gegenüber.

- erklären diverse Eigenschaften von Netzwerken und ihre Konsequenzen für die Entwicklung verteilter Systeme.
- skizzieren unterschiedliche Methoden zur Abwicklung von Interprozesskommunikation sowie ihre Verwendung zur Realisierung von Fernaufrufen.
- untersuchen die Unterschiede zwischen lokalen Methodenaufrufen und Fernmethodenaufrufen.
- fassen die Grundlagen von Systemen mit verteiltem gemeinsamen Speicher zusammen.
- vergleichen Ansätze zur Konvertierung von Nachrichten zwischen verschiedenen Datenrepräsentationen (XDR, sendeseitig, empfangsseitig).
- beschreiben Methoden zur Behandlung verwaister Fernaufrufe.
- konzipieren eine eigene auf Java RMI basierende Anwendung.
- entwickeln ein eigenes Fernaufrufsystem nach dem Vorbild von Java RMI.
- gestalten ein Modul zur Unterstützung verschiedener Fernaufrufsemantiken (Maybe, Last-of-Many) für das eigene Fernaufrufsystem.
- beurteilen auf Basis eigener Experimente mit Fehlerinjektionen die Auswirkungen von Störeinflüssen auf verschiedene Fernaufrufsemantiken.
- erläutern Aufbau und Funktionsweise von Middleware-Systemen am Beispiel CORBA.
- klassifizieren Mechanismen zur Bereitstellung von Fehlertoleranz, insbesondere verschiedene Arten der Replikation (aktiv vs. passiv).
- erklären die Realisierung diverser Fehlertoleranzmechanismen am Beispiel FT-CORBA.
- entwickeln ein eigene aktiv replizierte Anwendung zur Erforschung der mit dieser Replikationsart verbundenen Problemstellungen (z.B. Determinismus).
- illustrieren das Problem einer fehlenden gemeinsamen Zeitbasis in verteilten Systemen.
- erforschen logische Uhren als Mittel zur Reihenfolgebestimmung.
- vergleichen Methoden zur Synchronisation physikalischer Uhren (CNV, NTP).
- unterscheiden grundlegende Zustellungs- und Ordnungsgarantien beim Multicast von Nachrichten.
- gestalten ein Protokoll für den zuverlässigen und totalgeordneten Versand von Nachrichten in einer Gruppe von Knoten.
- vergleichen Algorithmen zur Wahl eines Anführers auf verschiedenen Netzwerktopologien (Ring, Baum).
- bewerten diverse verteilte Algorithmen zur Realisierung gegenseitigen Ausschlusses (z.B. zentraler Koordinator, Maekawa).
- entwickeln einen Dienst zur Verwaltung verteilter Sperrobjekte auf Basis von Lamport-Locks.
- bewerten die Qualität einer aktuellen Publikation aus der Fachliteratur.
- erschließen sich typische Probleme (Nebenläufigkeit, Konsistenz) und Fehlerquellen bei der Programmierung verteilter Anwendungen.
- können in Kleingruppen kooperativ arbeiten.
- können ihre Entwurfs- und Implementierungsentscheidungen kompakt präsentieren und argumentativ vertreten.
- reflektieren ihre Entscheidungen kritisch und leiten Alternativen ab.
- können offen und konstruktiv mit Schwachpunkten und Irrwegen umgehen.

Literatur:

- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, and Gordon Blair. *Distributed Systems: Concepts and Design*. Addison Wesley, fifth edition, 2011.
- Andrew S. Tanenbaum and Maarten van Steen. *Distributed Systems: Principles and Paradigms* (2Nd Edition). Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, 2006.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Verteilte Systeme - V+Ü (Prüfungsnummer: 890298)

(englische Bezeichnung: Distributed Systems - L+E)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

Modulbezeichnung: Dependable Embedded Systems (DES) 5 ECTS
 (Dependable Embedded Systems)

Modulverantwortliche/r: Michael Glaß

Lehrende: Michael Glaß

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Dependable Embedded Systems (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Michael Glaß et al.)

Inhalt:

Introduction

Shrinking structure devices enabled the design and manufacturing of smaller and smaller, yet more and more powerful and at the same time affordable embedded systems. Given their use in both safety critical environments but also in the entertainment domain, we expect these systems to be dependable to avoid fatal accidents as well as disappointed customers, respectively. With these device structures, novel problems arise: There exist severe manufacturing tolerances and the structures themselves show an increasing susceptibility for aging and radiation effects. In fact, future embedded systems cannot be design based on the assumption of properly working components anymore - we need to design dependable embedded systems from unreliable components.

Course Purpose

In this course, the students will (a) be introduced to typical faults and their causes that occur in embedded systems at the lowest levels of abstraction, (b) learn about countermeasures that can be applied at different levels, and (c) apply countermeasures and analyze their costs and effects to be able to design high-quality, i.e., dependable and cost-efficient, embedded systems.

Content

Embedded systems typically consist of a combination of processors, hardware accelerators, and communication infrastructure. This course will at first introduce faults and their causes (e.g. radiation effects or aging effects like NBTI) that occur in the system components and then discuss how faults propagate in the system all the way up to the applications. Afterwards, focus is put on countermeasures that can be applied to enhance the system's dependability. Here, different levels of abstraction like the circuit, register transfer, microarchitecture, and the system level and respective techniques that typically apply redundancy in either space or time to increase the reliability are covered. As will be shown, these techniques do not come for free, but their cost and effect needs to be considered. Thus, the lecture will introduce dependability analysis techniques (e.g. BDD- and success tree-based analysis) that enable to quantify the cost and benefits of applied techniques. Finally, the lecture will put emphasis on the aspect of design automation. Here, techniques for the automatic and efficient integration of dependability-enhancing techniques (e.g. based on meta-heuristics like Evolutionary Algorithms) across different levels of abstraction are introduced.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz Verstehen

Die Studierenden erläutern die wesentlichen Techniken zum Entwurf zuverlässiger eingebetteter Systeme, zeigen deren Vor- und Nachteile auf und vergleichen diese bezüglich Ihrer Kosten, Nutzen sowie Komplexität.

Anwenden

Die Studierenden wenden Analysetechniken aus den Bereichen der Fehlerbaumanalyse, Binärer Entscheidungsdiagramme sowie der SAT-Löser auf Systembeschreibungen an. Die Studierenden wenden Optimierungsmethoden wie meta-heuristische Suchverfahren auf Systembeschreibungen an.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Dependable Embedded Systems (Prüfungsnummer: 445529)

(englische Bezeichnung: Dependable Embedded Systems)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Die Note ergibt sich zu 100% aus der 30 minütigen mündlichen Prüfung Prüfungssprache:

Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Michael Glaß
