Modulhandbuch

Master Studiengang Informatik (M.Sc.)

Hochschule Landshut
gültig ab dem Sommersemester 2024

beschlossen am 6. Februar 2024

Inhaltsverzeichnis

IM100 Methodik Angewandter Wissenschaften . . . 3
IM230 Bildverstehen . . . 4
IM250 Robotik . . . 5
IM260 IoT Projektarbeit in der Praxis . . . 7
IM280 Hardware-Software-Codesign . . . 9
IM310 IT-Projektmanagement . . . 11
IM411 Web Security . . . 12
IM420 Vertiefung Datenbanksysteme . . . 13
IM430 Computer Algebra . . . 14
IM440 Softwarequalität . . . 15
IM450 Mixed Reality . . . 16
IM460 Advanced Topics in Artificial Intelligence . . . 17
IM810 Praxisorientiertes Studienprojekt . . . 18
IM820 Seminar . . . 19
IM830 Masterarbeit . . . 20
IM940 Mobile Computing . . . 21

Methodik Angewandter Wissenschaften IM100

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Johannes Busse**
Dozent:	Prof. Dr. Johannes Busse
Studiengang:	Master
Modultyp:	Pflichtfach
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Sommersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	-
Voraussetzungen:	Bachelor in einem MINT-Fach
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	2 SWS seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum in kleinen Gruppen (14tägig 4 Stunden)
Leistungsnachweise und Prüfung:	Leistungsnachweise im Praktikum, Studienarbeit 6 Wochen.
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Kompetenzen zu selbstständigem wissenschaftlichem Arbeiten auf Niveau 7 (Master) des Europäischen Qualifikationsrahmens; akademische Kompetenzen nach Shaper (HRK-Gutachten 2012, S.29)

Lehrinhalte:

- Wissenschaftliches Schreiben: Texttypen, Schreibdenken, formalisierte Sprachen.
- Wissenschaftsverständnis von Informatik und Wirtschaftsinformatik (WI): WI als Design-Science; Memorandum Wirtschaftsinformatik.
- Methodologie von Informatik und WI; Kritik der Modellbildung in den angewandten Wissenschaften.

Literatur:

Ulrike Scheuermann: Schreibdenken. Schreiben als Denk- und Lernwerkzeug nutzen und vermitteln. Barbara Budrich / UTB, 2. Auflage 2013
Otto Kruse: Keine Angst vor dem leeren Blatt. Ohne Schreibblockaden durchs Studium. Campus, 12. Auflage 2008
Österle et al: Memorandum Wirtschaftsinformatik. Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 6, 2010, Nr. 62, S. 664 – 672. http://memo.iwi.unisg.ch/fileadmin/docs/zfbf.pdf
Hevner et al: Design Science in Information Systems Research. MIS Quarterly Vol. 28 No. 1, pp. 75-105 / March 2004
http://www.brian-fitzgerald.com/wp-content/uploads/2014/05/Hevner-et-al-2004-misq-des-sci.pdf
Sybille Krämer: Symbolische Maschinen: die Idee der Formalisierung im geschichtlichen Abriß, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1988
Philipp Mayring: Einführung in die qualitative Sozialforschung. Beltz 2002

Weitere Literatur in der Veranstaltung

Bildverstehen IM230

Modulverantwortlicher:	**Prof. Andreas Siebert, Ph.D.**
Dozent:	Prof. Andreas Siebert, Ph.D.
Studiengang:	Master
Modultyp:	Wahlpflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Wintersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	Beherrschung von Java oder C/C++ sowie von digitalen Filtern
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit im Praktikum 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	2 SWS seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum (14tägig)
Leistungsnachweise und Prüfung:	Leistungsnachweise im Praktikum, Studienarbeit 6 Wochen
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen fortgeschrittene Bildverarbeitungsoperatoren und können aus diesen komplexe Bildverarbeitungssysteme konstruieren. Sie sind dazu befähigt, die Machbarkeit von Bildverarbeitungslösungen im Hinblick auf Hardware, Algorithmen, Laufzeiten und Fehlerraten zu bewerten.

Lehrinhalte:

- Bildverarbeitungsoperatoren: Schlüsselpunkte
- Bildformation: Abbildungsgeometrie, Kalibrierung
- Stereometrie: 3D-Rekonstruktion
- Anwendungen: Gesichtserkennung, Tiefe Neuronale Netze

Literatur:

R. Szeliski: Computer Vision – Algorithms and Applications, Springer, 2011.
R. Hartley, A. Zisserman: Multiple View Geometry, Cambridge University Press, 2003.
Weitere Literatur in der Veranstaltung

Robotik IM250

Modulverantwortlicher:	**Thomas Franzke M.Sc.**
Dozent:	Thomas Franzke M.Sc., Prof. Konstantin Ziegler, Alexander Wallis M.Sc.
Studiengang:	Master
Modultyp:	Wahlpflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Sommersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	Programmierkenntnisse in Java und C
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit im Praktikum 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	2 SWS seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum in kleinen Gruppen (14tägig 4 Stunden)
Leistungsnachweise und Prüfung:	Leistungsnachweise im Praktikum, 90 Min. schriftliche Prüfung
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erlangen fundierte Kenntnisse im Umgang und Einsatz von Industrierobotern. Sie verstehen die Prinzipien intelligenter autonomer Systeme in Industrie und Forschung und beherrschen deren Umsetzung.

Lehrinhalte:

Im ersten Teil der Vorlesung werden Industrieroboter behandelt. Im zweiten Teil werden die Grundlagen für autonome mobile Systeme erarbeitet.

- Komponenten eines Robotersystems
- Roboterkinematik
- Welt-, Werkzeug- und Objektkoordinatensysteme, TCP
- Kalibrierung und Referenzfahrt anhand von Beispielsystemen
- Programmierung in RAPID und KAREL
- Intelligente autonome Roboter
- Schwarmrobotik
- Kognitive Roboter
- Probabilistische Robotik
- Lokalisierung, Navigation, Umgebungsmodellierung, SLAM, FastSLAM
- Pfadplanung, Adaptivität von Bewegungen an wechselnde Umgebungen
- Robot Operating System (ROS)
- Forschungsthemen: Lernende Roboter, Telerobotik und Virtuelle Realität

Literatur:

Principles of Robot Motion, Howie Choset et.al. MIT Press 2005
Fundamentals of Robotic Mechanical Systems, Jorge Angeles, Springer 2003
Embedded Robotics, Thomas Bräunl, Springer 2003
Autonomous Land Vehicles, Karsten Berns, Vieweg, Teubner 2009
Probabilistic Robotics, Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, MIT Press 2005
Handbook of Robotics, Hrs. Bruno Siciliano, Oussma Khatib, Springer, 2008
A Gentle Introduction to ROS, Jason M. O'Kane, University of South Carolina, 2014

IoT Projektarbeit in der Praxis IM260

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Abdelmajid Khelil**
Dozent:	Prof. Dr. Abdelmajid Khelil, Prof. Dr. Johann Uhrmann, Prof. Dr. Markus Mock, Prof. Dr. Eduard Kromer
Studiengang:	Master
Modultyp:	Wahlpflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik
Sprache:	Deutsch / Englisch
Angebot:	Jedes Semester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	Kenntnisse der IoT Grundlagen
Voraussetzungen:	
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	150 Stunden nicht ständig betreute Projektarbeit im Labor
Lehrformen:	4 SWS nicht ständig betreute Projektarbeit. Eigenverantwortliches Arbeiten der Studierenden in Teams von einer kritischen Größe, so dass das Auftreten typischer Schnittstellenprobleme gewährleistet ist, regelmäßige Projekttreffen mit dem Betreuer. Präsentation des Projektergebnisses zum Semesterende in einem Seminar.
Leistungsnachweise und Prüfung:	Benotete individuelle schriftliche Ausarbeitung jedes Teammitglieds zum eigenen Beitrag im Projekt, im Team erstellte Gesamtdokumentation, im Team durchgeführte mündliche Präsentation des Projekts. Das Gesamtprojekt wird benotet. Die Note der Teammitglieder wird als Mittelwert aus der individuellen Note und der Projektnote gebildet.
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche, technische und soziale Kompetenzen einzusetzen, um komplexe IoT Projekte zu organisieren und durchzuführen. Sie haben Teamarbeit, Management und Kontrolle von IoT Projekten, selbstständige wissenschaftliche und technische Arbeit im Team trainiert. Sie können fachübergreifende Kenntnisse anwenden und Projektergebnisse professionell präsentieren. Durch die gezielte Anwendung von geeigneten Methoden aus Design Thinking und agilem Projektmanagement sowie durch eigenverantwortliche Durchführung von Projekten agieren die Studierenden ziel- und kundenorientiert.

Lehrinhalte:

Die kooperierenden Unternehmen bieten den Studierenden reale Problemstellungen aus den Domänen der IoT Architekturen, IoT Plattformen und deren Interoperabilität, IoT Protokollen, IoT Betriebssystemen, Semantic Web of Things, Zuverlässigkeit und Sicherheit in IoT, Fog und Edge Computing sowie Digital Twin. Die Problemstellung wird anhand definierter Anwendungsfälle beschrieben und während des Projektes als Product-Backlog vom Product-Owner des jeweiligen Unternehmens detailliert. Die Studierenden werden vom Dozenten und dem Coach des Innovationslabors fachlich betreut.

Literatur:

Siehe Projektbeschreibung. Weitere Anregungen:
Ervin Varga, Drasko Draskovic, Dejan Mijic, "Scalable Architecture for the Internet of Things – An Introduction to Data-Driven Computing Platforms", O'Reilly, ISBN: 978-1-492-02412-5, 2018.
Boris Adryan, Dominik Obermaier, Paul Fremantlez, The Technical Foundations of IOT", Artech House, ISBN 978-1630812515, 2017.
Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels, Interconnecting Smart Objects with IP: The next Internet", Morgan Kaufmann, 2010.
Charalampos Doukas, "Building Internet of Things with the Arduino", CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012.
J. R. Vic Winkler, "Securing the Cloud", Syngress, 2011.

Hardware-Software-Codesign IM280

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Martin Pellkofer**
Dozent:	Prof. Dr. Martin Pellkofer
Studiengang:	Master
Modultyp:	Wahlpflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Wintersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	Kenntnisse in der Programmiersprache C und in Digitaltechnik
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit im Praktikum 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	2 SWS seminaristischer Unterricht 2 SWS begleitendes Praktikum
Leistungsnachweise und Prüfung:	Leistungsnachweis im Praktikum, schriftliche Prüfung 60 Min.
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden können das Design eines nebenläufigen Systems durch Datenflussgraphen modellieren und durch Graphen-Transformationen hinsichtlich Echtzeiteigenschaften optimieren. Die Studierenden sind in der Lage, werkzeuggestützt ein Design von Gleitkomma- in Festkommaarithmetik umzustellen und das Verhalten durch Simulation zu verifizieren. Sie können ein Design geeignet in Hardware und Software partitionieren, daraus automatisch VHDL- bzw. C-Code generieren und es auf einem System on Chip (SoC), bestehend aus Prozessor und FPGA, ablaufen lassen. Die Studierenden sind in der Lage, durch Processor-in-the-Loop- und FPGA-in-the-Loop-Simulation die Funktionalität und Qualität der Partitionierung auf dem SoC zu verifizieren.

Lehrinhalte:

- Motivation: Dualismus von Hardware- und Software-Design, Vorteile des gemeinsamen Designs
- Einführung in Matlab/Simulink und in die verwendeten Toolboxen (insbes. Fixed-Point Designer)
- Programmierbare Logikschaltkreise: Kenngrößen, Architekturen, IP-Cores, System on Chip
- Entwurf digitaler Schaltungen: Abstraktionsebenen, Verhaltens- und Struktursicht, Doppeldachmodell, Einsparpotenziale
- Syntheseschritte: Architektur-Synthese, RTL-Synthese, Layout-Synthese, Software-Synthese
- VHDL: Beschreibung des Verhaltens durch Struktur, sequentielle Prozesse oder Datenfluss; Signal- und Variablenzuweisungen, Simulationsablauf
- Hybride Sprachen: Einsatzmöglichkeiten, SystemC
- Datenfluss-Modellierung: Eigenschaften, Semantik, SDF, Leistungsanalyse, Transformationen an Datenflussmodellen; alternative Implementierungen durch Software und Hardware
- Analyse des Kontroll- und Datenflusses von C-Programmen: Bedeutung von Datenkanten und Kontrollkanten, Konstruktion von Kontrollflussgraphen und Datenflussgraphen
- Systemsynthese: HW-SW-Partitionierung, Entwurfsraumexploration, Zielkonflikt, Optimierungsproblem, Strategien zur Überdeckung und Beschneidung des Entwurfsraums
- Einführung in das Xilinx Zynq-7000 All programmable System-on-Chip (SoC) (ZedBoard)
- C- und HDL-Codegenerierung aus Simulink-Modellen und Matlab-Funktionen für eingebettete Systeme und Applizieren des Autocodes im External Mode
- Optimierung des HDL-Codes durch Transformationen an Datenflussmodellen (in Simulink)
- Verifikation des HDL-Codes mittels Cosimulation (mit QuestaSim)
- IP-Core-Generierung und Applizieren im External Mode (mit Xilinx Vivado)
- Verifikation des Hardware-Software-Systems durch Processor-in-the-Loop- und FPGA-in-the-Loop-Simulation und Profiling (mit Simulink)
- Beispiele: Verarbeitung von digitalen Audio- und Bilddatenströmen mit dem ZedBoard.

Literatur:

P. Schaumont: A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign, 2. Auflage, 2013
J. Teich, C. Haubelt: Digitale Hardware/Software-Systeme-Synthese und Optimierung, Springer-Verlag, 2007
R. Gessler, T. Mahr: Hardware-Software-Codesign, Springer-Verlag, 2007
A. Sikora, R. Drechsler: Software-Engineering und Hardware-Design, Hanser, 2002
Handbücher der benutzten Hardware und Software

IT-Projektmanagement IM310

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Peter Scholz**
Dozent:	Prof. Dr. Peter Scholz
Studiengang:	Master
Modultyp:	Wahlpflichtfach im Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik
Sprache:	Deutsch oder Englisch, Vorlesungsunterlagen in Englisch
Angebot:	Wintersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	Grundkenntnisse in Projektmanagement
Voraussetzungen:	
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	2 SWS seminaristischer Unterricht 2 SWS Vorträge der Studierenden
Leistungsnachweise und Prüfung:	Leistungsnachweis in Form einer mündlichen Präsentation zu einem Spezialthema, sowie 90 Min. schriftliche Prüfung zum gesamten Lehrinhalt
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Dieses Modul vermittelt den Studierenden vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich des Projektmanagements in der Informationstechnologie. Die Studierenden werden befähigt, komplexe IT-Projekte zu planen, zu leiten und erfolgreich abzuschließen. Dabei werden technische, organisatorische und vor allem persönliche sowie ethische Aspekte des Projektmanagements in der Wirtschaftsinformatik behandelt. Auf die bereits im Bachelorstudiengang erworbenen Kenntnisse wird hierbei aufgebaut.

Lehrinhalte:

Einleitende Motivation und (historische) Beispiele; Erfolgsfaktoren für IT-Projekte; Der Chaos Report der Standish Group; Wiederholung der „klassischen“ Projektphasen; Abgrenzung zur agilen Projektmethodik; Wiederholung agiler Projektmethoden, insbesondere Scrum, Kanban, Extreme Programming und deren Skalierbarkeit; sodann Vertiefung der Themen: agile Projektplanung, agile Führung und Teamarbeit, Coninuous Improvement; dabei stets starker Fokus auf die Softskills des Projektmanagements, so: Teamarbeit, Entscheidungsfindung, Leadership, Konfliktmanagement usw. Hierbei stehen ethische Aspekte und die Persönlichkeitsentwicklung des/r Projektleiters/in im Vordergrund.

Literatur:

Project Management Institute (PMI): „A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)“. PMI. 2017

Jürg Kuster, Christian Bachmann, et al.: „Handbuch Projektmanagement: Agil – Klassisch – Hybrid“, Springer. 2022

Holger Timininger: „Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg“. Wiley. 2017

Uwe Vigenschow, Björn Schneider, et al.: Soft Skills für Softwareentwickler: Fragetechniken, Konfliktmanagement, Kommunikationstypen und –modelle. Dpunkt. 2019

Web Security IM411

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Johann Uhrmann**
Dozent:	Prof. Dr. Johann Uhrmann
Studiengang:	Master
Modultyp:	Pflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Sommersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	Kenntnisse die dem Inhalt des Moduls IT-Sicherheit (IB360) aus dem Bachelor Informatik entsprechen, Programmierkenntnisse.
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	45 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 15 Stunden Präsenzzeit im Praktikum 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	2 SWS seminaristischer Unterricht 2 SWS begleitendes Praktikum
Leistungsnachweise und Prüfung:	Leistungsnachweise im Praktikum, 90 Min. schriftliche Prüfung
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Kenntnis wichtiger Dienste und Mechanismen zur Erstellung und zum Einsatz sicherer IT-Systeme. Studierende haben praktisches Wissen über heutige Angriffstechniken, wie solche zu detektieren und zu analysieren sind. Im Rahmen der Vorfallsbehandlung kommunizieren sie selbst in beanspruchenden Situationen zielgerichtet und lösungsorientiert.

Lehrinhalte:

In der Vorlesung: Authentifizierung, Single Sign On, Web-Service-Security, XML-Signaturen, XML-Encryption, SAML, sicherer Betrieb von Webanwendungen in Public Clouds, aktuelle Entwicklungen in der Web Security.

Im Praktikum: Einsatz von Incident Detection Tools in der Praxis. Praktikumsthemen sind Durchführen von Angriffen, Erkennen von Angriffen, forensische Analyse, Malware Analyse, Behandlung von IT-Sicherheitsvorfällen.

Literatur:

Michael Messner, Hacking mit Metasploit: Das umfassende Handbuch zu Penetration Testing und Metasploit, dpunkt.verlag, 2017

Security Monitoring: Proven Methods for Incident Detection on Enterprise Networks; ISBN: 0596518161

Malware Analyst's Cookbook: Tools and Techniques for Fighting Malicious Code; ISBN: 0470613033

Practical Malware Analysis: The Hands-On Guide to Dissecting Malicious Software; ISBN: 1593272901

Digital Forensics with Open Source Tools: Using Open Source Platform Tools for Performing Computer Forensics on Target Systems: Windows, Mac, Linux, Unix, ...; ISBN: 1597495867

The IDA Pro Book: The Unofficial Guide to the World's Most Popular Disassembler; ISBN: 1593272898

Vertiefung Datenbanksysteme IM420

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Wolfgang Jürgensen**
Dozent:	Prof. Dr. Wolfgang Jürgensen
Studiengang:	Master
Modultyp:	Wahlpflichtfach im Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik und Wahlpflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Wintersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	Kenntnisse in Datenbanken, Statistik und Programmierung
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit im Praktikum 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	2 SWS seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum in kleinen Gruppen (14tägig 4 Stunden)
Leistungsnachweise und Prüfung:	Leistungsnachweis im Praktikum, mündliche Prüfung am Semesterende.
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden haben Kenntnisse in verschiedenen fortgeschrittenen Bereichen der Informationsbeschaffung, -haltung und -auswertung. Sie können mit fortgeschrittenen Konzepten zur Datenhaltung und -auswertung umgehen.

Lehrinhalte:

- Data Mining
- XML und Datenbanken
- Data Warehousing
- Geodatenbanksysteme
- NoSQL-Datenbanken

Praktikum:

- Vertiefung des Lehrstoffes des seminaristischen Unterrichts anhand praktischer Übungsbeispiele (Data Mining Tool, XPath, XQuery, Redis u.a.)

Literatur:

I. H. Witten, E. Frank: Data Mining, Hanser 2011
A. Bauer, H. Günzel (Hrsg.): Data Warehouse Systeme, dpunkt-Verlag 2013
T. Brinkhoff: Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis, Wichmann-Verlag 2013
W3C-Recommendation: XQuery 3.0, 2014
Redis Documentation, aktuelle Release, https://redis.io
J. L. Carlson: Redis in Action, Manning Verlag 2013

Computer Algebra IM430

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Michael Sagraloff**
Dozent:	Prof. Dr. Michael Sagraloff
Studiengang:	Master
Modultyp:	Wahlpflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Wintersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit im Praktikum 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	2 SWS seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum in kleinen Gruppen (14tägig 4 Stunden)
Leistungsnachweise und Prüfung:	Leistungsnachweise im Praktikum, 20 Min. mündliche Prüfung
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden lernen schnelle Methoden im Umgang mit ganzen Zahlen und Polynomen kennen. Dies umfasst sowohl deren Studium in Bezug auf ihre theoretische Laufzeit als auch deren Implementierung und praktische Anwendbarkeit. Innerhalb des Praktikums erlernen die Studierenden den Umgang mit entsprechender Computer Algebra Software.

Lehrinhalte:

- Schnelle Multiplikation von Polynomen und ganzen Zahlen (Toom-Cook und FFT Multiplikation)
- Approximative Verfahren im Umgang mit Polynomen (Floating Point Arithmetik, Intervallarithmetik)
- Polynomdivision und Euklidischer Algorithmus
- Modulare Berechnungen und Anwendung: Chinesischer Restsatz, Primzahltests, Verschlüsselung
- Nullstellenbestimmung von univariaten Polynomen
- Lösen von polynomiellen Gleichungssystemen
- LLL Algorithmus und Anwendung

Literatur:

Joachim von zur Gathen, Jürgen Gerhard: Modern Computer Algebra, Cambridge University Press, 2013.
Wolfram Koepf: Computeralgebra: Eine algorithmisch orientierte Einführung, Springer, 2006.
Weitere Literatur in der Veranstaltung.

Softwarequalität IM440

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Peter Scholz**
Dozent:	Prof. Dr. Peter Scholz
Studiengang:	Master
Modultyp:	Pflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik und Wahlfach im Schwerpunkt Wirtscjaftsinformatik
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Sommersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit im Praktikum 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	2 SWS seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum in kleinen Gruppen (14tägig 4 Stunden)
Leistungsnachweise und Prüfung:	Leistungsnachweis in Form einer mündlichen Präsentation zu einem Spezialthema, 90 Min. schriftliche Prüfung zum gesamten Lehrinhalt
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden haben einen fundierter Überblick über die Möglichkeiten zur Kontrolle und Verbesserung der Softwarequalität (gemäß DIN ISO 9226 und anderer). Sie sind in der Lage, konstruktive und analytische Maßnahmen der Qualitätssicherung gleichermaßen zu beherrschen. Sie beherrschen einerseits verschiedene Test-, Prüf- und Verifikationstechniken. Andererseits sind sie befähigt, Softwareentwicklungen entlang eines soliden Vorgehensmodells durchzuführen. Schließlich können sie auch exakte Softwarespezifikationen erstellen.

Lehrinhalte:

- Motivation, Einführung und Grundlagen der Softwarequalität
- Zweck von Qualitätsmodellen und deren Varianten
- Messbarkeit von Softwarequalität und Softwarewerkzeuge zur Qualitätsmessung
- Konstruktive und analytische Verfahren zur Qualitätsverbesserung von Software
- Qualitätsverbesserung des Softwareentwicklungsprozesses
- Softwaretests: Arten und Durchführung
- Hundertprozentig korrekte Software
- Formale Spezifikation von Software und deren Nutzen zur Verbesserung der Softwarequalität

Literatur:

Peter Liggesmeyer: Software-Qualität – Testen, Analysieren und Verifizieren von Software. Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg, Berlin, 2002.
Andreas Spillner, Tilo Linz: Basiswissen Softwaretest. dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg, 2003.
Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Mixed Reality IM450

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Christopher Auer**
Dozent:	Prof. Dr. Christopher Auer
Studiengang:	Master
Modultyp:	Wahlpflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Wintersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	Programmierkenntnisse
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit im Praktikum 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	2 SWS seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum (14-tägig)
Leistungsnachweise und Prüfung:	Portfolioprüfung: Studienarbeit (VR/AR-Anwendung, 6 Wochen, 35% der Prüfungsleistung), mündliche Prüfung (20 Minuten, 65% der Prüfungsleistung)
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität (VR/AR) und wissen die dabei verwendeten Technologien einzuschätzen und praktisch bei der Implementierung von VR/AR-Anwendungen einzusetzen. Sie sind mit den möglichen Benutzerschnittstellen („User Interaction“) in virtuellen Realitäten auf Hardware- und Softwarebene vertraut und berücksichtigen dabei die damit verbundenen Aspekte und auftretenden Probleme bezüglich der menschlichen Wahrnehmung. Die Studierenden können eine VR/AR-Anwendung in einer 3D-Game Engine umsetzen (Unity3D) und kennen die dabei zu verwendenen Primitive (3D-Meshes, Licht, Materialien, Collider) und VR/AR-Entwicklungsframeworks.

Lehrinhalte:

- Grundlagen: Vektorräume, affine Räume, homogene Koordinaten, Koordinatentransformationen
- Grundlagen VR/AR: Wahrnehmungsaspekte, virtuelle dreidimensionale Welten
- VR/AR-Eingabe und Ausgabe: Trackingverfahren, kamerabasiertes/markerbasiertes Tracking, HMDs („head-mounted displays“)
- Benutzerinteraktion: Selektion, Navigation, Objektmanipulation
- Echtzeitaspekte: Latenz, Rendering, Kollisionserkennung
- Weitere Aspekte der augmentierten Realität

Literatur:

R. Dörner, W. Broll, P. Grimm, B. Jung (Hrsg.): Virtual und Augmented Reality (VR/AR) — Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, 2. Auflage, Springer 2013
J. Glover, J. Linowes: Complete Virtual Reality and Augmented Reality Development with Unity, Packt Publishing 2019
weitere Literatur und Online-Resourcen werden in der Vorlesung bekanntgegeben

Advanced Topics in Artificial Intelligence IM460

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Eduard Kromer**
Dozent:	Prof. Dr. Eduard Kromer
Studiengang:	Master
Modultyp:	Wahlpflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik
Sprache:	Englisch oder Deutsch
Angebot:	im Sommersemester
Dauer:	ein Semester
Vorkenntnisse:	-
Voraussetzungen:	Kenntnisse, die dem Inhalt des Moduls Künstliche Intelligenz (IB774) aus dem Bachelor Studiengang Informatik entsprechen. Programmierkenntnisse in Python.
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit im Unterricht. 90 Stunden Selbststudium.
Lehrformen:	4 SWS seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen.
Leistungsnachweise und Prüfung:	Portfolioprüfung: Mündliche Prüfung (Gewichtung 50%) und Studienarbeit über den gesamten Vorlesungszeitraum (Gewichtung 50%).
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sollen den kritischen Umgang mit aktueller Forschungsliteratur im Bereich der künstlichen Intelligenz lernen und in der Lage sein, aktuelle Forschungsergebnisse auf reale Fallbeispiele anzuwenden. Sie sollen beurteilen können, welche Ansätze für bestimme Anwendungen sinnvoll sein können und welche nicht. Weiterhin sollen sie lernen, äußere Einschränkungen für den Einsatz solcher Systeme in der echten Welt zu berücksichtigen und damit sinnvoll umzugehen.

Lehrinhalte:

Aktuelle Forschungsthemen aus dem Fachgebiet der künstlichen Intelligenz.
Implementierung und Training von Modellen mit üblichen Frameworks aus dem Umfeld des maschinellen Lernens.
Anwendung von aktuellen Methoden der künstlichen Intelligenz auf reale Fallbeispiele.

Literatur:

S. Russel, P. Norvig; Artificial Intelligence: A modern approach; Prentice Hall International; 4. Auflage; 2020
I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville; Deep Learning; MIT Press; 2016
C. Szepesvari; Algorithms for Reinforcement Learning; Morgan & Claypool Publishers; 2010
R. S. Sutton, A. G. Barto; Reinforcement Learning - An Introduction; MIT Press; Second Edition; 2018
M. Mitchell; An Introduction to Genetic Algorithms; MIT Press; 1998
P. Warden, D. Situnayake; TinyML; O'Reilly; 2020
Aktuelle Forschungsliteratur aus dem Fachgebiet der künstlichen Intelligenz.

Praxisorientiertes Studienprojekt IM810

Modulverantwortlicher:	**Prof. Andreas Siebert, Ph.D.**
Dozent:	Dozenten der Fakultät Informatik
Studiengang:	Master
Modultyp:	Pflichtfach
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Beginn im Sommersemester oder im Wintersemester
Dauer:	Zwei Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	
Leistungspunkte:	10
Arbeitsaufwand:	120 Stunden nicht ständig betreute Projektarbeit im Labor 180 Stunden eigenverantwortliches Arbeiten am Projekt
Lehrformen:	8 SWS nicht ständig betreute Projektarbeit im Labor Eigenverantwortliches Arbeiten der Studierenden in Teams von einer kritischen Größe, so dass das Auftreten typischer Schnittstellenprobleme gewährleistet ist, regelmäßige Projekttreffen mit dem Betreuer. Im zweiten Semester Präsentation des Projekts.
Leistungsnachweise und Prüfung:	Benotete individuelle schriftliche Ausarbeitung jedes Teammitglieds zum eigenen Beitrag im Projekt, im Team erstellte Gesamtdokumentation, im Team durchgeführte Präsentation des Projekts.
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche, technische und soziale Kompetenzen einzusetzen um komplexe Projekte zu organisieren und durchzuführen. Sie haben Teamarbeit, Management und Kontrolle von Projekten, selbstständige wissenschaftliche und technische Arbeit im Team trainiert. Sie können fachübergreifende Kenntnisse anwenden und Projektergebnisse professionell präsentieren.

Lehrinhalte:

Die Betreuer bieten den Studierenden per Aushang Projektthemen mit einer kurzen Beschreibung zur Auswahl an. Teams von Studenten können selbst ein Projekt vorschlagen, für das Sie einen Betreuungsprofessor finden müssen.

Literatur:

Siehe Projektbeschreibungen.

Seminar IM820

Modulverantwortlicher:	**Prof. Andreas Siebert, Ph.D.**
Dozent:	Dozenten der Fakultät Informatik
Studiengang:	Master
Modultyp:	Pflichtfach
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Angebot:	Jedes Semester; das Seminar soll in zwei aufeinander folgenden Semestern besucht werden.
Dauer:	Zwei Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	In jedem Semester 2 SWS fachliche Präsentationen durch die Studierenden mit Diskussion
Leistungsnachweise und Prüfung:	Das Modul besteht aus 2 Seminaren. Die Studierenden müssen beide Seminare besuchen, es besteht Präsenzpflicht. In jedem Seminar muss eine benotete Präsentation von 60 Min. Länge gehalten werden. Das Modul ist nur dann bestanden, wenn beide Präsentationen mindestens mit der Note 4 bewertet wurden. Aus den beiden benoteten Präsentationen wird eine Gesamtnote gebildet.
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden können sich ein komplexes technisches oder wissenschaftliches Thema aus der forschungsnahen, insbesondere auch aus der englischsprachigen Literatur selbstständig erarbeiten. Sie können das Thema in einem fachlichen Vortrag unter Einbezug moderner Medien präsentieren und mit einem technisch versierten Publikum eine Diskussion über die Präsentationsinhalte führen.

Lehrinhalte:

Aktuelle Themen der Informatik.

Literatur:

Abhängig von den behandelten Themen.

Masterarbeit IM830

Modulverantwortlicher:	**Prof. Andreas Siebert, Ph.D.**
Dozent:	Dozenten der Informatikstudiengänge. Mindestens einer der Prüfer ist hauptamtlicher Professor der Fakultät Informatik.
Studiengang:	Master
Modultyp:	Pflichtfach
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Angebot:	Im Wintersemester oder Sommersemester. Die Bearbeitungsdauer der Masterarbeit beträgt sechs Monate.
Dauer:	Sechs Monate
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	Voraussetzung zur Ausgabe des Themas ist, dass der/die Studierende mindestens 30 ECTS-Punkte erworben hat.
Leistungspunkte:	30
Arbeitsaufwand:	900 Stunden selbstständige Arbeit
Lehrformen:	Selbstständiges Arbeiten
Leistungsnachweise und Prüfung:	Schriftliche Masterarbeit. Die Masterarbeit schließt mit einem Kolloquium ab, in dem die Eigenständigkeit der Leistung der/des Studierenden überprüft wird.
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden haben die Fähigkeit ein komplexes praxisbezogenes Informatik-Thema selbstständig und auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten und schriftlich die Problemstellung und deren Lösung darzustellen.

Lehrinhalte:

Abhängig vom Thema der Masterarbeit.

Literatur:

Abhängig vom Thema der Masterarbeit.

Mobile Computing IM940

Modulverantwortlicher:	**Prof. Dr. Markus Mock**
Dozent:	Prof. Dr. Markus Mock
Studiengang:	Master
Modultyp:	Pflichtfach im Schwerpunkt Angewandte Informatik
Sprache:	Deutsch
Angebot:	Wintersemester
Dauer:	Ein Semester
Vorkenntnisse:	
Voraussetzungen:	
Leistungspunkte:	5
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Präsenzzeit im Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit im Praktikum 90 Stunden Selbststudium
Lehrformen:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Praktikum
Leistungsnachweise und Prüfung:	Portfolioprüfung: Schriftliche Prüfung 90 Min (Gewichtung: 65%) und Studienarbeit (mobile App) über den gesamten Vorlesungszeitraum (Gewichtung: 35%)
Hinweise für dual Studierende:	-

Qualifikationsziele und Inhalte:

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage Applikationen für mobile Endgeräte effizient zu entwickeln. Sie beherrschen dabei den gesamten Entwicklungszyklus vom Entwurf über die Implementierung bis hin zum Debugging von Applikationen für mobile Endgeräte. Ferner können sie mit den dazu notwendigen Entwicklungswerkzeugen und Bibliotheken umgehen sowie ihnen aus dem Bachelorstudiengang bekannte Softwareentwicklungsmethoden und –verfahren auf mobile Anwendungen übertragen. Neben der Entwicklung mobiler Applikationen sind die Studierenden mit Technologien, Geräteklassen und Entwurfsmustern des Mobile Computing vertraut und können diese bewerten.

Lehrinhalte:

- Entwurfsmuster für Anwendungen auf Basis mobiler Endgeräte
- Mobile Technologien
- Entwicklung von Applikation für mobile Endgeräte
- Entwurf, Implementierung, Debugging mobiler Anwendungen
- Grundlagen der Android- und iOS Betriebssysteme
- Speicherverwaltung und Sicherheitsmodell in Android und iOS
- Entwurf und Testen mobiler Anwendungen

Literatur:

Android und iOS Online Dokumentation
Ausgewählte Artikel
Brian Goetz: Java Concurrency in Practice
Schmidt et al: Pattern-Oriented Software Architecture Vol. 2: Patterns for Concurrent and Networked Systems