

Master Digitale Technologien & Software Development

MODULHANDBUCH

EPO-Version 207

Stand: 09.05.2023

Inhaltsverzeichnis

Semester 1	4
Architekturen der Datenverarbeitung	5
Objektorientierte Programmierung	7
Algorithmen & Datenstrukturen	9
Software Engineering	11
Semester 2	13
Quantitative Methoden	14
Advanced Analytics	17
Methoden der KI	19
Big Data & Datenbanken	21
Semester 3	23
Web-Technologien	24
Mobile Software Development	27
Netze & Datenübertragung	29
Blockchain-Technologie	31
IT-Sicherheit	33
Embedded Systems	35
Semester 4	37
Transferprojekt	38
Masterthesis	40

Hinsichtlich der Verteilung der Module auf die einzelnen Semester kann es aus organisatorischen Gründen Abweichungen vom Curriculum geben. Es wird aber gewährleistet, dass es durch die Verschiebung zu keiner Beeinträchtigung der Studierbarkeit kommt.

Verwendete Abkürzungen der Prüfungsarten:

AB = Auswertungsbericht	LA = Laborarbeit
BA = Bachelorarbeit	MA = Masterarbeit
BE = Bericht	ML = Mündliche Leistung
BL = Blockveranstaltung	MP = Mündliche Prüfung
BV = Besonderes Verfahren	PA = Projektarbeit
EW = konstruktiver Entwurf	PK = Protokoll
HA = Hausarbeit	PO = Portfolio
HR = Hausarbeit/Referat	PR = Praktische Arbeit
KL = Klausur	RE = Referat
KO = Konstruktion	ST = Studienarbeit
KO = Kolloquium	TE = Testat
PLS = Hausarbeit / Forschungsbericht	PLM = mündliche Prüfung
PLK = schriftliche Klausurarbeiten	PLR = Referat
PLL = Laborarbeit	PLE = Entwurf
PLA = Praktische Arbeit	PLT = Lerntagebuch
PLF = Portfolio	PLP = Projekt
PLC = Multimedial gestützte Prüfung (E-Klausur)	PPR = Praktikum
PMC = Multiple Choice	

Semester 1

Architekturen der Datenverarbeitung

Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über den Aufbau und Funktionsweisen von Bausteinen und Architekturen der Datenverarbeitung.

Tool/Programmiersprache: Assembler

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85001
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85101
Modulart	Pflichtmodul
Modulverantwortliche	Prof. Roland Hellmann
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls	Wintersemester / 4–6 Wochen
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	20 h
Workload geleitetes E-Learning	15 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	115 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Sprache	DE
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Architekturen der Datenverarbeitung
Ermittlung der Modulnote	100 % Klausur
Lehrende	Prof. Roland Hellmann
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLK 90
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Einleitung
2. Allgemeiner Aufbau eines Computersystems
3. Performance und Performanceverbesserung
4. Verbreiterte Rechnerarchitekturen
5. Grundlegende Boolesche Verknüpfungen
6. Komplexere Schaltnetz-Komponenten
7. Schaltwerke
8. Arithmetische und logische Operationen
9. Ganzzahl-Rechenwerk
10. Gleitkommarechenwerk
11. Maschinensprache
12. Steuerwerk
13. Mikroprogrammsteuerung
14. Spezielle Techniken und Abläufe im Prozessor
15. Multiprozessorensysteme
16. Speicherverwaltung
17. Datenübertragung und Schnittstellen

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können mit den Bausteinen der Digitaltechnik kombinatorische und sequenzielle Netzwerke entwerfen. Sie können die Elemente und Mechanismen der Register-Transfer-Ebene beschreiben und können auf dieser Ebene Schaltungen analysieren und entwerfen. Sie verstehen den Aufbau und die Funktion von Mikroprozessoren und können verschiedene Architekturansätze planen und bewerten.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, selbständig und in Lerngruppen ein Verständnis für komplexe technische Zusammenhänge zu erarbeiten. Gerade die Schnittstellendefinition der einzelnen Bausteine untereinander erfordert ein hohes Maß an Kommunikationskompetenz.

Literatur

- Hellmann, Roland: Rechnerarchitektur, Einführung in den Aufbau moderner Computer, De Gruyter Oldenbourg, 2013.

Objektorientierte Programmierung

Die Teilnehmenden des Moduls beherrschen die Konzepte der Objektorientierung, insbesondere Datenkapselung, Vererbung, Polymorphismus und Datenabstraktion. Sie können ihre Ergebnisse Fachkräften aus dem Management vorstellen und mit IT-Spezialisten debattieren.

Tool/Programmiersprache: C++

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85002
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85102
Modulart	Pflichtmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Winfried Bantel
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls	Wintersemester / 4-6 Wochen
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	20 h
Workload geleitetes E-Learning	10 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	120 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Formal: Keine Inhaltlich: Strukturierte Programmierung
Sprache	DE
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Objektorientierte Programmierung
Ermittlung der Modulnote	Die Prüfung besteht aus Testaten.
Lehrende	Prof. Dr. Winfried Bantel
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLF
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Nicht-objektorientierte Erweiterungen von C++
2. Klassenkonzept
3. Überladen von Operatoren
4. Streams
5. Vererbung
6. Polymorphismus
7. Template-Klassen
8. STL
9. Generische Programmierung
10. Ein- und Ausgabe
11. Exceptions und Fehlerbehandlung
12. Rekursion
13. Modulare Programmierung
14. Generische Programmierung
15. Dynamische Datenstrukturen

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, Software in einer modernen objektorientierten Programmiersprache wie C++ nach Vorgaben zu modellieren und zu implementieren. Sie können Tools wie integrierte Entwicklungsumgebungen (IDEs) und Werkzeuge der computerunterstützten Softwareentwicklung (CASE-Tools) anwenden. Sie können die Unterschiede zwischen früher und später Bindung (Polymorphismus) und wie mittels Vererbungshierarchien polymorphe Daten verwendet werden, erläutern. Insbesondere können Sie die Unterschiede bzw. Vor- und Nachteile von Polymorphismus gegenüber Generischer Programmierung gegenüberstellen, bewerten und zielgerichtet einsetzen. Sie können Software wiederverwendbar gestalten und können dies auf Basis objektorientierter Paradigmen zusammenstellen, ebenso wie sie existierenden objektorientierten Code mit den eigenen Bedürfnisse kombinieren, um diesen selbst wiederzuverwenden.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage sowohl selbstständig als auch im Team komplexe Probleme mit der Programmiersprache C++ zu lösen. Projektaufgaben können eigenständig konzipiert, entworfen und in der Gruppe diskutiert werden. Die Teilnehmenden bewältigen Entwicklungsaufgaben eigenständig und können andere Teilnehmende im Entwicklungsprozess unterstützen. Sie können ihren Lernprozess reflektieren.

Literatur

- Isernhagen: Kompendium: Modulare, objektorientierte und generische Programmierung, Hanser Verlag 2004
- Stroustrup, Bjarne: Die C++-Programmiersprache: Aktuell zu C++11, Hanser Verlag 2015.

Algorithmen & Datenstrukturen

Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick darüber, wie Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung realer Probleme eingesetzt werden können. Die Teilnehmenden können durch ihr Verständnis Algorithmen und Datenstrukturen mit IT-Spezialisten diskutieren und dem Management vorstellen und debattieren.

Tool/Programmiersprache: C++

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85003
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85103
Modulart	Pflichtmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Marcus Liebschner
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls	Wintersemester / Kickoff + 5 (Online-)Präsenztage + E-Learning + Prüfungseinheit
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	25 h
Workload geleitetes E-Learning	5 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	120 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Formal: Keine Inhaltlich: Kenntnisse in der Objektorientierten Programmierung, bspw. mit C++
Sprache	DE
Enthaltene Lehrveranstaltungen	
Ermittlung der Modulnote	In Ergänzung zur Klausur werden Vorleistungen im Form von Testaten erbracht.
Lehrende	Dr. Marc Hermann
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLK 90
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Elementare Datenstrukturen und Algorithmen

1.1 Felder

1.2 Listen

1.3 Bäume

2. Halden (heaps)

2.1 Heapsort

2.2 Vorrangwarteschlangen

3. Hashing

4. Graphalgorithmen

4.1 Elementare Graphalgorithmen

4.2 Minimale Spannbäume

4.3 Kürzeste Wege

5. Laufzeitabschätzungen

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können elementare und fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung realer Probleme einsetzen. Sie können die Laufzeit von Algorithmen mit mathematischen Methoden analysieren und damit die Leistungsfähigkeit von Algorithmen bewerten. Sie sind in der Lage, wichtige Algorithmen selbständig zu programmieren und zu testen. Sie entwickeln ein Verständnis für den Zusammenhang zwischen Algorithmen und Datenstrukturen.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, sich mit anderen Fachkräften über die notwendigen Datenstruktur-Schnittstellen auszutauschen.

Literatur

- Cormen et al. (2013): Algorithmen – Eine Einführung. De Gruyter Oldenbourg
- Ottmann/Widmayer (2017): Algorithmen und Datenstrukturen. Springer-Vieweg

Software Engineering

Die Teilnehmenden werden befähigt, sich aktiv an einem Software Entwicklung-Lebenszyklus zu beteiligen und geeignete Software Engineering-Techniken auszuwählen und anzuwenden. Die Teilnehmenden sind in der Lage, beim Entwurf von Softwaresystemen methodisch und strukturiert vorzugehen. Geeigneten Softwaretechnologien können analysiert, evaluiert und angewandt werden.

Tool/Programmiersprache: UML, C++/Java

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85004
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85104
Modulart	Pflichtmodul
Modulverantwortliche	Prof. Roy Oberhauser
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls	Sommersemester / 4 -5 (Online-)Präsenztage + E-Learning + Prüfungseinheit
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	15 h
Workload geleitetes E-Learning	15 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	120 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Formal: Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Objektorientierte Programmierung" Inhaltlich: Programmieren
Sprache	EN
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Software Engineering
Ermittlung der Modulnote	100% Klausur
Lehrende	Prof. Roy Oberhauser
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLK 90
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Einführung in Software-Engineering
2. Moderne Entwicklungsprozesse
3. Requirements Engineering
4. Software-Konfigurationsmanagement
5. Softwareentwurf
6. Softwarearchitektur
7. Implementierung
8. Statische Analyse
9. Software-Test
10. Softwarequalität
11. Software Projektmanagement
12. Faktor Mensch/Team bei der Softwareentwicklung
13. Software-Messung und Metriken

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können die verschiedenen Aspekte des Software Engineerings anwenden. Die Teilnehmenden können für ein Softwareentwicklungsprojekt einen geeigneten Softwareengineering-Prozess auswählen. Sie können eine Software-Anforderung analysieren und eine Softwareanforderungsspezifikation definieren. Sie sind in der Lage in Teamarbeit einen Teil eines Softwaresystems zu entwerfen, zu modellieren, zu implementieren und zu testen sowie dessen Softwarequalität zu evaluieren. Sie können einen Entwurfskontext und Problemstellungen analysieren und geeignete Entwurfsmuster abwägen und einsetzen. Sie können aktuelle Softwareengineering-Werkzeuge nutzen.

Überfachliche Kompetenz

Durch die Übungen, die zum großen Teil in Englisch gehalten bzw. beschrieben sind, können die Teilnehmenden die Mehrsprachigkeit weiterentwickeln. Die Teilnehmenden sind in der Lage, in einem Team ein Softwaresystem zu entwerfen. Sie können mit verschiedenen Faktoren menschlicher Art, die mit der Persönlichkeit und Teamfähigkeit zu tun haben, umgehen. Sie können dadurch mit verschiedenen Situationen umgehen, diese analysieren und entsprechend handeln.

Literatur

- Handbuch für Softwareentwickler: Das Standardwerk für professionelles Software Engineering von Krypczyk & Bochkor
- UML 2.5: Das umfassende Handbuch von Kecher et al.
- Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden von G. Starke
- Basiswissen Softwaretest von A. Spillner und T. Linz
- Clean Code von Robert C. Martin
- Refactoring. Wie Sie das Design vorhandener Software verbessern von M. Fowler
- Head First Design Patterns oder Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß von Freeman et al.
- Entwurfsmuster. Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software von Gamma et al.
- Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns by Buschmann, et al.
- Lean Testing für C++-Programmierer: Angemessen statt aufwendig testen von Spillner und Breymann

Semester 2

Quantitative Methoden

Die Teilnehmenden werden in die Lage versetzt, qualitative und quantitative Methoden mit denen sie Zusammenhänge beschreiben, analysieren, erklären und beurteilen können zu beherrschen. Sie kennen und verstehen die wesentlichen mathematischen und -statistischen Grundlagen. Sie können Methoden und Werkzeuge der quantitativen und qualitativen Analyse anwenden und Untersuchungen selbstständig durchführen, auswerten und beurteilen. Sie können die Ergebnisse der mathematischen und statistischen Modelle kritisch hinterfragen.

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	01005
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	01201
Modulart	Pflichtmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Ingo Scheuermann
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	40 h
Workload geleitetes E-Learning	10 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	100 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	Digital Business Management_Graduate Campus, Digital Marketing Management, General Management_Graduate Campus
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Sprache	DE, EN
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Quantitative Methoden
Ermittlung der Modulnote	Klausur 70%, PLS 30%
Lehrende	Prof. Dr. Ingo Scheuermann
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	a) PLK 90 Minuten b) PLS
Zertifikatskurs	Nein

Lehrinhalte

1. Wissenschaftliches Arbeiten
 - 1.1 Anforderungen an wissenschaftliches Arbeiten
 - 1.2 Aufbau und Verfassen wissenschaftlichen Arbeiten (Zitation, Gliederung etc.)
 - 1.3 Umgang mit Literaturdatenbanken und der Literaturverwaltungssoftware Citavi
 - 1.4 Wissenschaftliches Arbeiten mit Word
 - 1.5 Umgang mit Fachartikeln aus eJournals, Bewertung anhand des Impact Factors
2. Einführung in Empirische Methoden
3. Qualitative Methoden
 - 3.1 Qualitative Forschungsdesigns
 - 3.2 Erhebungsmethoden (Qualitative Interviews, Qualitative Feldforschung)
 - 3.3 Qualitative Inhaltsanalyse und computergestützte Auswertung qualitativer Daten
4. Quantitative Methoden
 - 4.1 Grundzüge der Algebra, Mengenlehre und Logik
 - 4.2 Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssysteme
 - 4.3 Funktionen (Grundbegriffe, Umkehrfunktionen, Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeiten)
 - 4.4 Weitere Eigenschaften von reellwertigen Funktionen
 - 4.5 Ausgewählte Funktionstypen
 - 4.6 Differentialrechnung (Differentiation von reellwertigen Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher)
 - 4.7 Eigenschaften von Funktionen und ihre Ableitungen
 - 4.8 Elastizitäten und ihre ökonomische Interpretation
 - 4.9 Optimierung
 - 4.10 Lineare Algebra – Matrizen und Vektoralgebra (Matrizen und Matrizenoperationen, Matrizenmultiplikation, Transportierte und Inverse Matrix)
 - 4.11 Deskriptive Statistik
 - 4.12 Induktive Statistik (Konfidenzintervalle, Statistische Tests, Statistische Anwendungssoftware)

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können quantitative und qualitative Forschungsansätze unterscheiden. Sie können die Bedeutung der Begriffe Hypothese, Verifikation, Falsifikation, Deduktion und Induktion für den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn richtig einsetzen. Sie können mathematische und statistische Modelle aufstellen und ökonomische Fragestellungen lösen, wenn die Grundzüge des Modells bereits vorgegeben sind. Außerdem sind sie imstande, geeignete mathematische bzw. statistische Methoden für spezifische Fragestellungen auszuwählen. Die Teilnehmenden können selbstständig mit Literatur umgehen. Sie beherrschen den Aufbau und die Präsentation einer wissenschaftlichen Arbeit und können Literatur für ein Thema gezielt recherchieren. Außerdem können sie auf zusätzliche Quellen wie Fachartikel zugreifen. Die Teilnehmenden können die Anforderungen des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden und eine wissenschaftliche Arbeit anfertigen. Darüber hinaus können sie mittels der Techniken qualitativer und quantitativer Datenanalysen die erhobenen Daten analysieren und Handlungsempfehlungen ableiten.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, Fallbeispiele im Team zu bearbeiten. Dabei können sie selbstständig ihren Beitrag leisten. Die erarbeiteten Lösungen können sie zielgruppengerecht präsentieren.

Literatur

- Schwarze, J. (1998). Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler – Elementare Grundlagen für Studienanfänger (6. Aufl.). Berlin: Herne.
- Schwarze, J. (2000). Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler – Band 1: Grundlagen (11. Aufl.). Berlin: Herne.
- Schwarze, J. (2000). Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler – Band 2: Differential- und Integralrechnung (11.

Aufl.) Berlin: Herne.

- Bamberg, G.; Baur, F.; Krapp, M. (2006). Statistik (12. Aufl.). Oldenbourg.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler (4. Aufl.). Berlin: Springer.
- Flick, U. (2005). Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung. Reinbeck: Rowohlt.
- Frank, N. & Stary, J. (2003). Die Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung (11. Aufl.). Paderborn: Schöningh/UTB724.
- Fragnière, J.-P. (1993). Wie schreibt man eine Diplomarbeit? Planung, Niederschrift, Präsentation von Abschluss-, Diplom- und Doktorarbeiten, von Berichten und Vorträgen (3. Aufl.). Bern, Stuttgart, Wien: Haupt.
- Kirsch, W.; Seidl, D.; van Aken, D. (2007). Betriebswirtschaftliche Forschung. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Nicole, N. & Albrecht, R. (2010). Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Word 2010 – Für Haus-, Seminar- und Facharbeiten, Bachelor- und Masterthesis; Diplom- und Magisterarbeiten und Doktorarbeiten (7. Aufl.). Verlag Addison-Wesley.
- Poenicke, K. (1989). Duden. Die schriftliche Arbeit. Materialsammlung und Manuskriptgestaltung für Fach-, Seminar- und Abschlussarbeiten an Schule und Universität (2. Aufl.). Mannheim: Dudenverlag.
- Rost, F. (2004). Lern- und Arbeitstechniken für das Studium (5. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, UTB 2008.

Advanced Analytics

Die Teilnehmenden kennen Methoden, Verfahren und Konzepte aus dem Bereich Data Science und können diese zur datenbasierten Lösung fachlicher Fragestellungen anwenden. Die Teilnehmenden werden durch kleinere praktische Übungen und die Durchführung eines Analyseprojekts in kleinen Gruppen in die Lage versetzt, selbständig unter Berücksichtigung eines standardisierten Vorgehensmodells für Analyseprojekte wie CRISP-DM oder DASC-PM in einer geeigneten Programmiersprache wie Python oder R datenbasiert mit Hilfe maschineller Lernverfahren Prognosemodelle zu erstellen, deren Prognoseleistung zu beurteilen, ggf. weitere Optimierungen durchzuführen und in betriebswirtschaftlichen Kontexten praktisch anzuwenden. Die Teilnehmenden können ihre Analyseergebnisse angemessen präsentieren und visualisieren.

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	01006
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	01202
Modulart	Pflichtmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Carsten Lanquillon
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	28 h
Workload geleitetes E-Learning	h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	122 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	Digital Business Management_Graduate Campus, Digital Marketing Management, General Management_Graduate Campus
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Sprache	DE
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Advanced Analytics
Ermittlung der Modulnote	50% Präsentation, 50% Hausarbeit
Lehrende	Prof. Dr. Carsten Lanquillon
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	a) PLP b) PLS
Zertifikatskurs	Nein

Lehrinhalte

1. Konzepte
 - 1.1 Überblick und Abgrenzung Data Science, Machine Learning und verwandte Bereiche
 - 1.2 Charakteristische Aufgabentypen und Anwendungsszenarien
 - 1.3 Vorgehensmodelle für Analyseaufgabe
 - 1.4 Lernformen: Überwachtes, unüberwachtes, bestärkendes Lernen
 - 1.5 Datenvisualisierung
 - 1.6 Datenaufbereitung
 - 1.7 Leistungsbewertung von Analyseergebnissen (Performancemaße, Kreuzvalidierung)
2. Methoden
 - 2.1 Ausgewählte Methoden für die Klassifikation
 - 2.2 Ausgewählte Methoden für die Regression
 - 2.3 Ausgewählte Methoden für die Clusteranalyse
 - 2.4 Ausgewählte Methoden für die Ausreißerkennung
 - 2.5 Ausgewählte Methoden für besondere Daten (Zeitreihen, Text, Bild)

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, durch die aktive Teilnahme und das ergänzende Literaturstudium die Funktionsweise maschineller (überwachter und nicht überwachter) Lernverfahren zu beschreiben sowie deren Einsetzbarkeit in den verschiedenen betriebswirtschaftlichen Kontexten zur Klassifikation und Prognose zu beurteilen. Zudem können sie maschinelle Lernverfahren unterschiedlicher Familien auf Problemstellungen mittels einer geeigneten Programmiersprache wie Python oder R anwenden. Die Teilnehmenden sind zudem in der Lage, einzuschätzen, welche Herausforderungen sich bei der Anwendung maschineller Lernverfahren in der Praxis stellen und wie diesen Herausforderungen in konkreten Anwendungsszenarien begegnet werden kann. Generell sind sie in der Lage, charakteristische Analyseaufgabentypen zu benennen und technologische Analysemöglichkeiten sowie deren Nutzen und Aufwände zu bewerten.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, in Zusammenarbeit untereinander reale Problemstellungen in der Gruppe zu analysieren, gemeinschaftliche Lösungen zu erarbeiten, vorzustellen und die Lösungen anderer konstruktiv zu kritisieren. Durch die kleineren gemeinschaftlichen Übungen in einer geeigneten Programmiersprache wie Python oder R erproben die Teilnehmenden, sich und andere Kommilitonen zu motivieren und verbessern ihre Kommunikations-, Kritik-, Konflikt- und Teamfähigkeit.

Literatur

- Chapman, P. / Clinton, J. / Kerber, R. / Khabaza, T. / Reinartz, T. / Shearer, C. / Wirth, R. (2000): CRISP-DM 1.0, Step-by-step data mining guide. URL <http://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf>
- Schulz, M. et al (2022): DASC-PM v1.1 - Ein Vorgehensmodell für Data-Science-Projekte, NORDAKADEMIE gAG Hochschule der Wirtschaft, Hamburg. URL <http://dx.doi.org/10.25673/85296>
- Provost, F. / Fawcett, T. (2017): Data Science für Unternehmen – Data Mining und datenanalytisches Denken praktisch anwenden. 1. Auflage, mitp Verlag.
- Berthold, M. R.; Borgelt C.; Höppner, F. und Klawonn, F. (2010) Guide to Intelligent Data Analysis.
- Runkler, T. A. (2015): Data Mining – Modelle und Algorithmen intelligenter Datenanalyse, 2. Auflage, Springer Vieweg.
- Witten/Frank/Hall/Pal (2017): Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Elsevier.
- Goodfellow/Bengio/Courville (2016): Deep Learning. MIT Press.

Methoden der KI

Die Teilnehmenden verstehen wichtige Grundprinzipien und Methoden der Künstlichen Intelligenz, insbesondere Wissensrepräsentation, Inferenz und maschinelles Lernen. Sie sind in der Lage Verfahren, Vorgehensweisen, Risiken und Grenzen intelligenter Systeme zu analysieren, und können Lösungsansätze für typische KI-Probleme entwickeln und bewerten.

Programmiersprache: Python

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85007
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85203
Modulart	Pflichtmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Roland Dietrich
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls	Sommersemester / 4 - 6 Wochen
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	30 h
Workload geleitetes E-Learning	20 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	100 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	Digital Marketing Management, General Management_Graduate Campus, Master Digital Business Management
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Formal: - Inhaltlich: Mathematische Grundlagen, Lineare Algebra, Programmierung, Algorithmen & Datenstrukturen
Sprache	DE
Enthaltene Lehrveranstaltungen	85 301 Methoden der KI
Ermittlung der Modulnote	100 % PLC
Lehrende	Prof. Dr. Roland Dietrich, Prof. Dr. Ulrich Klauk
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLC
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Einführung: Intelligente Agenten
2. Problemlösen durch Suchen: heuristische Suche, lokale Suche, online-Suche, Nichtdeterminismus und partielle Beobachtbarkeit.
3. Regelbasierte Systeme
4. Constraint Satisfaction Problems
5. Grundkonzepte: Maschinelles Lernen, Exploratory Data Analysis, Vorbereitung von Datensätzen, Validierungsmodelle, Generalisierung
6. Nächste-Nachbarn- und Bayes-Klassifikatoren
7. Support Vektor Maschinen
8. Entscheidungsbäume, Random Forest Trees
9. Künstliche neuronale Netze
10. Clusteranalyse

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können verschiedene Verfahren der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens anwenden. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Problemstellung, die korrekten Methoden zu bestimmen und sie zu beurteilen. Sie sind in der Lage, sich kritisch mit den Ergebnissen der Anwendung auseinander zu setzen und diese differenziert zu evaluieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden können selbständig als auch in Teams kleinere Problemstellungen bearbeiten. Sie können ihre Lösungen präsentieren und dabei ihre Methoden begründen.

Literatur

- **Russel, S., Norvig, P.:** Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz. Pearson (2012).
- **Beyerle, Ch., Kern-Isberner, G.:** Methoden Wissensbasierter Systeme. Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen. Springer/Vieweg (2014)
- **Ertel, W.:** Grundkurs Künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung, Springer/Vieweg 2016.
- **Smola, A., Vishwanathan, S.:** Introduction to Machine Learning. Cambridge University Press (2008)
- **Kubat, M.:** An Introduction to Machine Learning. Springer, 2nd Edition (2017)
- **Efron, B., Hastie, T.:** Computer Age Statistical Inference. Cambridge University Press (2017)
- **Aggarwal, C.:** Neural Networks and Deep Learning. Springer (2018)

Big Data & Datenbanken

Die Teilnehmenden werden befähigt, Big Data-Technologien und Datenbanken zu konzipieren und zu beurteilen. Die Teilnehmenden sind in der Lage, beim Entwerfen der Datenbanken methodisch und strukturiert vorzugehen und ihr Handeln im Bereich Big Data zu planen. Sie können den Einsatz von Big Data-Technologien und Datenbanken dem Management vorstellen und mit IT-Spezialisten debattieren.

Tools/Programmiersprache: SQL, NoSQL Dialekte

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85008
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85204
Modulart	Pflichtmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Gregor Grambow
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls	Sommersemester oder Wintersemester / 4 Vorlesungstermine + 1 Prüfungstermin
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	30 h
Workload geleitetes E-Learning	0 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	120 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	Digital Business Management_Graduate Campus, Digital Marketing Management, General Management_Graduate Campus, Master Artificial Intelligence (AI)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Sprache	DE, EN
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Big Data & Datenbanken
Ermittlung der Modulnote	100% Klausur
Lehrende	Prof. Dr. Gregor Grambow
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLK 90
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Definition und Eigenschaften von Big Data
2. Relationale Datenbanken
3. Datenverteilung
4. Key-Value Stores
5. Dokumentenbasierte Datenbanken
6. Graphdatenbanken
7. Verteilte Datenverarbeitung

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können die Problematik und die Spezifika der verteilten Datenverarbeitung beurteilen. Sie können Datenstrukturen der verteilten Verarbeitung und Analyse von großen Datenmengen gestalten. Sie können verschiedene moderne Datenbankparadigmen und -technologien einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Problemstellung die korrekten Datenbankparadigmen und -technologien zu kombinieren. Die Teilnehmenden können Konzepte für verteilte Datenverarbeitung und -analyse ausarbeiten. Sie sind in der Lage, sich kritisch mit den Ergebnissen der Anwendung auseinander zu setzen und diese zu evaluieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden können in Teams selbständig verschiedene Problemstellungen bearbeiten. Sie reflektieren im Rahmen kontinuierlicher Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, bei praktischen Übungen im Team zusammenzuarbeiten, lösungsorientiert miteinander zu kommunizieren sowie sich gegenseitig zu unterstützen. Sie können Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material verwenden.

Literatur

- Kemper; Eickler: Datenbanksysteme Eine Einführung. Oldenbourg.
- McCreary; Kelly: Making Sense of NoSQL. A guide for managers and the rest of us, Manning Publications.
- Fowler: NoSQL for Dummies. Wiley.
- Hurwitz; Nugent; Halper; Kaufman: Big Data for Dummies, Wiley.
- Robinson, Webber, Eifrem: Graph Databases: New Opportunities for Connected Data.
- Bradshaw, Brazil, Chodorow: MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage, O'Reilly Media.
- Nelson: Mastering Redis, Packt Publishing.

Semester 3

Web-Technologien

Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über Techniken webbasierter digitaler Inhalte. Die Teilnehmenden können mithilfe von Skript-Sprachen Webseiten gestalten und durch die Kombination verschiedener Webtechnologien verschiedene Anwendungsfelder erschließen. Sie können den Einsatz von Webtechnologien dem Management vorstellen und mit IT-Spezialisten und anderen Fachkräften aus dem Management vorstellen und mit ihnen debattieren. Dabei lernen sie bewährte Auszeichnungs- und Skriptsprachen, mit denen sie im Rahmen dieses Moduls bereits konkrete Webanwendungen konzipieren und umsetzen können; im Speziellen wird hierbei vor allem auf HTML5, CCS3 und Javascript eingegangen.

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85801
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85301
Modulart	Wahlmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Carsten Lecon
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls	Wintersemester / 4-6 Wochen
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	30 h
Workload geleitetes E-Learning	h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	120 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	Digital Marketing Management, Master Digital Business Management
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Sprache	DE
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Web-Technologien
Ermittlung der Modulnote	100% PLP
Lehrende	Prof. Dr. Carsten Lecon
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLP
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Grundlagen

1.1 Begriffe

1.2 Internet, WWW

1.3 XML

1.4 Zeichen-Kodierung (ASCII, Unicode, ...)

1.5 Lizenzen (CC, ...)

2. Programmierung von Webseiten

2.1 Client-Server-Architektur

2.2 HTML5, CSS3, JavaScript

2.3 Bibliotheken (jQuery, Node.js, Angular...)

2.4 AJAX

2.5 SVG (ggf.)

3. Grundlagen Datenbankanbindung

4. Veröffentlichung von Webseiten

4.1 Eigene Domain

4.2 FTP

4.3 Content-Management-Systeme

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können den Aufbau einer Client-/ Server-Architektur für dynamische Webseiten und die Kommunikation zwischen Webserver und Webbrowser erläutern. Sie können Webseiten mithilfe von Skript-Sprachen bzw. Tools, automatisch oder manuell, gestalten. Die Teilnehmenden sind in der Lage webbasierte Inhalte mit Datenbankinhalten zu kombinieren. Sie können Content-Management-Systeme begutachten und diese für die Erstellung von eigenen Inhalten arrangieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, anhand von den Lernmaterialien selbständig Inhalte zu bearbeiten und mittels Selbstreflexion den eigenen Kenntnisstand zu analysieren. Hierzu gehört auch die Erklär-Kompetenz in den Diskussions-Foren. Die Teilnehmenden können sich v.a. in den Gruppen-Übungsaufgaben aktiv im Dialog bei der Zusammenarbeit mit anderen beteiligen. Die Teilnehmenden können die Inhalte mit eigenen Worten selbständig zusammenfassen: Sie können debattieren, wie leicht oder schwer ihnen eine Aufgabe fällt und wann sie welche Unterstützung benötigen.

Literatur

- G. Wagner, M. Diaconescu: „Web Applications with JavaScript or Java“, De Gryter, 2018
- M. Kipp: „Grundlagen der Webtechnologien“, <https://michaelkipp.de/web/>
- J. Hofer: „Automatisieren mit Web-Technologien: JavaScript und Node.js“, VDE Verlag, 2019

- P. Bühler, P. Schlaich u.a.: „Webtechnologien: JavaScript – PHP – Datenbank“, Springer Vieweg, 2018
- J. Barres: „Webtechnologien: All in one: Eine praxisorientierte Einführung in moderne Webtechnologien“, BoD, 2015

Mobile Software Development

Die Teilnehmenden werden befähigt, sich aktiv an einem mobilen Software-Entwicklungsprozess zu beteiligen und geeignete mobile App-Techniken und Technologien auszuwählen und anzuwenden. Die Teilnehmenden sind in der Lage, beim Entwurf von mobilen Softwarelösungen methodisch und strukturiert vorzugehen.

Tools/Programmiersprache: JavaScript, Android Studio / Kotlin, Xcode / Swift

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85802
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85302
Modulart	Wahlmodul
Modulverantwortliche	Prof. Roy Oberhauser
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls	Wintersemester / 4-6 (Online-)Präsenztage + Prüfungseinheit
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	30 h
Workload geleitetes E-Learning	h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	120 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	Digital Business Management_Graduate Campus, Digital Marketing Management
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Formal: Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Objektorientierte Programmierung" Inhaltlich: Objektorientierte Programmierung; JavaScript-Kompetenz empfohlen.
Sprache	EN
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Mobile Software Development
Ermittlung der Modulnote	100% PLP
Lehrende	Prof. Roy Oberhauser
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLP
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Introduction
2. Mobile platforms and architectures
3. How to develop native, hybrid, web, and cross-platform apps
4. App design principles and patterns, best-practices, user interfaces, UI patterns, user experience (UX)
5. Backend/cloud services and APIs, data storage
6. App distribution
7. App development tools and techniques (testing, debugging, optimization, logging, diagnostics)

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage selbständig mobile Apps und entsprechend Backend-Software zu entwickeln. Die Teilnehmenden können Architekturen und Programmiersprachen von aktuellen mobilen Plattformen nutzen und können dadurch selbst Apps entwickeln. Sie sind in der Lage Best- und Worst-Practices zu identifizieren, Schlussfolgerungen zu ziehen und auf das eigene Handeln zu übertragen. Sie können einen passenden App Typ (Web, Native, Hybrid) für ein Projekt begründet empfehlen. Sie sind zudem in der Lage Apps zu testen, zu debuggen und zu optimieren. Die Teilnehmenden sind in der Lage ihr gewonnenes Mobile App Know-How und Techniken anzuwenden und Technologien zu integrieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, in einem Team eine mobile App zu entwerfen, zu realisieren, zu testen und zu optimieren.

Literatur

- Swift 5 von M. Kofler
- iOS 13 Programming Fundamentals with Swift: Swift, Xcode, and Cocoa Basics by Neuburg
- Android 11 von T. Künneth
- Apps mit HTML5, CSS3 und JavaScript: Für iPhone, iPad und Android von Franke & Ippen
- Beginning App Development with Flutter by Payne
- Learning React Native by B. Eisenman
- Mobile App Engineering: Eine systematische Einführung - von den Requirements zum Go Live von G. Vollmer
- App-Design: alles zu Gestaltung, Usability und User Experience von Jan Semler
- Praxisbuch Usability und UX von Jacobsen & Meyer
- Mobile design pattern gallery: UI patterns for Smartphone apps by Neil
- Designing Mobile Interfaces by Hooper & Berkman
- Designing Multi-Device Experiences: An Ecosystem Approach to User Experiences across Devices by Michal Levin
- Hands-On Mobile App Testing by Daniel Knott
- Webdesign: Das neue Handbuch zur Webgestaltung von M. Hahn
- Building progressive web apps by T. Ater

Netze & Datenübertragung

Die Teilnehmenden werden befähigt, Netze zur Datenübertragung zu konzipieren, konfigurieren und zu beurteilen. Die Teilnehmenden sind in der Lage, beim Entwerfen der Netz- und Datenübertragungssysteme methodisch und strukturiert vorzugehen und ihr Handeln zu planen. Das Modul kann dem technologischen Komponentenlevel zugeordnet werden. Sie können den Einsatz von Vernetzungstechnologien dem Management vorstellen und mit IT-Spezialisten diskutieren.

Modellierungswerkzeug: ISO OSI-Referenzmodell, Programmiersprache: UML

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85803
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85303
Modulart	Wahlmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Marcus Liebschner
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls	Wintersemester / Kickoff + 4 (Online-)Präsenztage + E-Learning + Prüfungseinheit
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	30 h
Workload geleitetes E-Learning	h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	120 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Sprache	DE
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Netze & Datenübertragung
Ermittlung der Modulnote	100% PLK
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Liebschner
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLK 60
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Einführung
2. ISO/OSI Referenzmodell
3. Physical-Layer in der Datenübertragung
4. Übertragungsmedien
5. Übertragungsverfahren
6. Fehlererkennung/ -korrektur
7. Einführung/ Klassifikation von Netzen
8. Aufbau und Funktionsweise LANs
9. Ethernet LAN-Technologien
10. Aufbau und Funktionsweise des Internets

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, die Konzepte der Technologien von Netzen der Datenübertragung zu implementieren. Die Teilnehmenden sind zudem in der Lage, Netze und Datenübertragungssysteme zu konfigurieren und zu beurteilen. Die Teilnehmenden können die für die technische Realisierung wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten, physikalische und logische Netztopologien) gegenüberstellen und bewerten.

Überfachliche Kompetenz

Durch Übungsaufgaben sind die Teilnehmenden in der Lage, in Gruppen zusammenzuarbeiten und gemeinsam Lösungen zu finden. Sie sind in der Lage, als Team zu agieren.

Literatur

- Tanenbaum/Wetherall (2012): Pearson Studium
- Schnell/Wiedemann (2012): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Springer-Vieweg

Blockchain-Technologie

Die Teilnehmenden können die spezifischen Eigenschaften der Blockchain-Technologie zur Lösung von Problemen in verschiedenen Anwendungsfeldern einsetzen. Sie sind mit den spezifischen Implementierungen der Beispiele Bitcoin und Ethereum vertraut und können diese fundiert erläutern. Sie sind in der Lage neue Entwicklungen im Bereich Blockchain-Technologie zu analysieren und die Ergebnisse zu präsentieren.

Tools/Programmiersprache: Solidity

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85804
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85304
Modulart	Wahlmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Markus Weinberger
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	25 h
Workload geleitetes E-Learning	25 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	100 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Sprache	EN
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Blockchain-Technologie
Ermittlung der Modulnote	100% Referat
Lehrende	Prof. Dr. Markus Weinberger
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLR 30 min
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Buying and holding Bitcoin; Wallets
2. Important concepts of cryptography
3. Introduction to Blockchain Technology
4. Tools for Bitcoin
5. Structure of Bitcoin Transactions
6. Bitcoin transaction scripts
7. Blocks and mining in Bitcoin; Chain building and forks
8. Introduction to Ethereum
9. Tools for Ethereum; Ethereum testnetworks
10. Ethereum addresses and accounts
11. Smart Contract and the Solidity programming language
12. ERC-20 tokens
13. Ethereum transactions; Ethereum blocks and mining
14. Ethereum consensus algorithm and development roadmap
15. Practical exercises

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können die spezifischen Eigenschaften der Blockchain-Technologie zur Lösung von Problem in verschiedenen Anwendungsfeldern einsetzen und sind mit den spezifischen Implementierungen der Beispiele Bitcoin und Ethereum vertraut. Sie sind in der Lage Transaktionen und Blöcke zu analysieren und selbst Smart Contracts auf der Blockchain zu veröffentlichen. Die Teilnehmenden sind in der Lage Blockchain-Anwendungen zu analysieren, zu erläutern und auch neu zu konzipieren. Sie sind in der Lage neue Entwicklungen im Bereich Blockchain-Technologie und -Anwendungen, aber auch regulatorischer Art zu recherchieren, zu analysieren, zu bewerten und die Ergebnisse zu diskutieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden können in Teams selbständig verschiedene Problemstellungen bearbeiten. Sie reflektieren im Rahmen kontinuierlicher Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage komplexe Themen eigenständig zu recherchieren, zu analysieren, zu bewerten, zielgruppengerecht aufzubereiten und zu präsentieren.

Literatur

- Antonopoulos, Andreas M.: Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain.; O'Reilly Media, Inc.; 2017.
- Dannen, Chris. Introducing Ethereum and Solidity; Apress; 2017

IT-Sicherheit

Ziel des Moduls ist es, die Teilnehmenden in die Lage zu versetzen, die „Industry Best Practices“ im Bereich der sicheren Software-Entwicklung auf Software anzuwenden. Dies umfasst sowohl analytische („Penetration Testing“) als auch konstruktive („Secure SDL“) Vorgehensweisen.

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85805
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85305
Modulart	Wahlmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Sachar Paulus
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls	Wintersemester / 4-6 Wochen
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	20 h
Workload geleitetes E-Learning	30 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	100 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Formal: Keine Inhaltlich: Bisherige Projektergebnisse aus anderen Modulen, die für eine Security-Überarbeitung / -Ergänzung herangezogen werden können.
Sprache	DE
Enthaltene Lehrveranstaltungen	IT-Sicherheit
Ermittlung der Modulnote	Erstellung von Teilleistungen im Rahmen des Projekt-Portfolios. Diese werden benotet und mit einer Gewichtung versehen, zusammen ergibt dies die Modulnote.
Lehrende	Prof. Dr. Sachar Paulus
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLF
Zertifikatskurs	Ja

Lehrinhalte

1. Grundsätze der sicheren Software-Entwicklung, Vorgehensmodelle und Prozesse, einschlägige Normen und Standards
2. Sicherheitsanforderungen und Akzeptanzkriterien, speziell für nicht-funktionale Sicherheitsanforderungen
3. Sicheres Design und Bedrohungsmodellierung, Architekturanalysen, Security Design Patterns
4. Wichtige Security Design Patterns, Architekturgrundlagen und Sicherheitskonzepte, wie etwa:
 - 4.1 Identitäts- und Berechtigungsmanagement
 - 4.2 Förderationskonzepte
 - 4.3 Sichere Web-Services
 - 4.4 Kryptographische Primitive und Protokolle
 - 4.5 Einsatz von Vertrauensgrenzen und „defense in depth“
5. Grundlagen der sicheren Programmierung, Sicherheitstests, Penetrationstests, Tools zum Testen
6. Sichere Einrichtung und sicherer Betrieb
7. Security Response: Umgang mit Schwachstellen, die durch andere entdeckt werden

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, Best Practices für sichere Software während der Entwicklung von IT-basierten Systemen anzuwenden. Sie können Akzeptanzkriterien für nicht-funktionale Sicherheitsanforderungen entwickeln und Bedrohungsmodellierungen durchführen. Sie können Security Design Patterns für eine sichere Architektur auswählen und einsetzen. Sie sind in der Lage Software sicher zu installieren und zu betreiben. Sie können Software auf Sicherheitsschwachstellen hin analysieren und vor einem Management-Gremium präsentieren. Sie können die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit in der Entwicklung bewerten und ggf. verbessern.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, in Gruppen gemeinsam Entscheidungen zu treffen und Bewertungen durchzuführen. Sie können diese auf der Basis bereits erbrachter Leistungen aufsetzen und diese fortentwickeln.

Literatur

- Paulus, S.: Basiswissen sichere Software, dpunkt Verlag, 2012.
- Diverse: OWASP.org.

Embedded Systems

Die Teilnehmenden werden befähigt, Embedded Systems zu konzipieren, zu implementieren und zu beurteilen. Sie sind in der Lage, beim Entwerfen von Embedded Systems methodisch und strukturiert vorzugehen und ihr Handeln zu planen. Das Modul kann dem technologischen Komponentenlevel zugeordnet werden. Sie können den Einsatz von Embedded Systems Fachkräften aus anderen Domänen vorstellen und darüber diskutieren, sowie gegenüber dem Management argumentieren.

Tool/Programmiersprache: C

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85806
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85306
Modulart	Wahlmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Jürgen Schüle
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	30 h
Workload geleitetes E-Learning	h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	120 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Formal: Keine Inhaltlich: Strukturierte Programmierung
Sprache	DE, EN
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Embedded Systems
Ermittlung der Modulnote	100% PLP
Lehrende	Prof. Dr. Jürgen Schüle
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung
Art und Dauer des Leistungsnachweises	PLP
Zertifikatskurs	Nein

Lehrinhalte

1. Hardwarenahe Programmierung in C
2. Mikrocontroller Architektur
3. Periphere Hardwarekomponenten und -schnittstellen
4. Embedded Toolchain
5. Echtzeitsysteme
6. Prototyping

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können hardwarenahe Software für ausgewählte Applikationen entwerfen. Dabei berücksichtigen sie Aspekte des Echtzeitverhaltens mit und ohne Einsatz eines Echtzeitbetriebssystems und können den Ressourcenbedarf optimieren. Sie können die gegebenen Anforderungen analysieren und im Systementwurf Hard- und Softwarekomponenten gemessen am Ergebnis bewerten. Sie können Spezifikationen für Tests verfassen. Sie können kursbegleitend Prototypen aufbauen, messen und prüfen. Sie sind in der Lage, im Rahmen eines kursübergreifenden Semesterprojektes auf die Projektfragestellung anzuwenden.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden können in Teams selbständig verschiedene Problemstellungen bearbeiten. Sie reflektieren im Rahmen kontinuierlicher Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, bei praktischen Übungen im Team zusammenzuarbeiten, lösungsorientiert miteinander zu kommunizieren sowie sich gegenseitig zu unterstützen. Sie können Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material verwenden.

Literatur

- Yiu, Joseph (2015):The Definite Guide to ARM Cortex-M0 and Cortex-M0+ Processors. Second Edition, Newnes.

Semester 4

Transferprojekt

Die Teilnehmenden beherrschen die Anwendung der jeweils angemessenen Arbeitsmethoden, die sich an der konkreten Aufgabenstellung ausrichten. Sie sind in der Lage, Daten zu interpretieren und zu bewerten. Komplexe Inhalte können sie klar und zielgruppengerecht präsentieren und verteidigen, sowohl mündlich als auch schriftlich.

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85009
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	85401
Modulart	Pflichtmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Marcus Liebschner
Studiensemester	4
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	2 h
Workload geleitetes E-Learning	0 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	148 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Sprache	DE
Enthaltene Lehrveranstaltungen	Transferprojekt
Ermittlung der Modulnote	70% PLS, 30% PLP
Lehrende	Eine Auswahl von Lehrenden aus dem Studiengang zur Betreuung der Projekte wird bei der Kick-Off Veranstaltung bekannt gegeben.
Art der Lehrveranstaltung	Projekt
Art und Dauer des Leistungsnachweises	a) PLS b) PLP
Zertifikatskurs	Nein

Lehrinhalte

Individuell aus dem thematischen Umfeld der Studieninhalte des Masterstudiengangs.

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der Praxis in einem von ihnen frei gewählten Themengebiet selbstständig zu bearbeiten. Sie können eine schriftliche Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Grundsätzen erstellen und diese im Rahmen einer Präsentation verteidigen und in einem Kolloquium in einen breiteren fachlichen Zusammenhang einordnen. Sie sind fähig, sich in Aufgabenstellungen des Studiengabiets der digitalen Technologien vertiefend einzuarbeiten, Probleme zu analysieren und zu lösen.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, eigenverantwortlich und termingerecht ein Projekt durchzuführen. Sie können komplexe Probleme analysieren, bewerten und darauf aufbauend Lösungskonzepte entwickeln, welche sie prägnant darstellen können. Sie sind überdies in der Lage, diese kritisch zu hinterfragen, sich konstruktiv damit auseinanderzusetzen und dabei sowohl gesellschaftliche/soziale als auch ökologische und ökonomische Aspekte berücksichtigen. Dadurch sind die mit dem zivilgesellschaftlichen Engagement verbundenen Ziele, wie die ganzheitliche Bildung der Teilnehmenden zu fördern, erreicht.

Literatur

Individuelle Literatur entsprechend dem Themengebiet.

Masterthesis

Die Teilnehmenden verstehen die Verbindung zwischen Wissenschaft und Praxis und können unter Verwendung der jeweils angemessenen Methoden innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig eine Fragestellung aus dem Aufgabengebiet bearbeiten, Daten interpretieren und bewerten und die Ergebnisse sachgerecht darstellen. Sie können komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht präsentieren und verteidigen, sowohl mündlich als auch schriftlich. Sie sind fähig, effiziente Arbeitstechniken zu entwickeln.

Studienangebot	Master Digitale Technologien & Software Development
Modulnummer	85010
EPO-Version	207
Prüfungsnummer	9999
Modulart	Pflichtmodul
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Marcus Liebschner
Studiensemester	4
Angebotshäufigkeit	Sommersemester oder Wintersemester
Credits	25
Workload Präsenz / virtuelle Präsenz	6 h
Workload geleitetes E-Learning	14 h
Workload Selbststudium/Prüfungsvorbereitung	730 h
Verwendung in anderen Studienangeboten	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Formal: Bestehen von 50 CP aus den Modulen aus den ersten drei Semestern Für „Defence“: Abgabe der Masterarbeit Inhaltlich: -
Sprache	DE, EN
Enthaltene Lehrveranstaltungen	9999 Thesis 9997 Begleitende Veranstaltung 9998 Defence
Ermittlung der Modulnote	Masterthesis PLS 85%, Defence PLM 15%
Lehrende	Individuell, je nach Thema (Masterthesis & Defence), Dr. Valentin Nagengast (Begleitende Veranstaltung)
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung, Übung, Projekt
Art und Dauer des Leistungsnachweises	a) PLS b) PLM
Zertifikatskurs	Nein

Lehrinhalte

Individuell aus dem thematischen Umfeld der Studieninhalte des Masterstudiengangs.

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist und unter Begleitung des betreuenden Professors eine fachspezifische, anwendungsbezogene Aufgabenstellung selbstständig unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten. Dabei können sie die im Masterstudium erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen anwenden und sind imstande, sich in Aufgabenstellungen des Studiengabiets der digitalen Technologien vertiefend einzuarbeiten. Sie sind fähig, eine schriftliche Ausarbeitung zu entwerfen, um die Ergebnisse sachgerecht darzustellen. Sie können diese im Rahmen eines Kolloquiums zielgruppengerecht vorstellen und in einen breiteren fachlichen Zusammenhang einordnen. Die Teilnehmenden sind dabei in der Lage, ihr Thema schlüssig vorzutragen und auf Fragen kompetent zu antworten. Die Teilnehmenden können Probleme analysieren und lösen. Sie können gesammelte Daten bewerten und deren Relevanz sowie Plausibilität beurteilen.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, eigenverantwortlich und termingerecht ein Projekt zu bearbeiten, indem sie komplexe Probleme analysieren, strukturieren und lösen können. Dies erfolgt im Rahmen einer praxisrelevanten Fragestellung. Die Teilnehmenden sind fähig, sich selbstständig zu organisieren, indem sie in angemessener Weise Prioritäten setzen und den Belastungen während des Moduls standhalten. Sie können Kritik annehmen und sich konstruktiv damit auseinandersetzen.

Literatur

Individuelle Literatur entsprechend dem Themengebiet.