



Modulhandbuch zum Studiengang

Master-Data Science FPO 2019

(Berufsbegleitend)

Stand: 05/2023

Studienplan für Studienbeginn ab WS 19/20

	Summe Fach			1.Sem.			2.Sem.			3.Sem.			4.Sem.			5. Sem.		
	SWS	C	P	SWS	C	P	SWS	C	P	SWS	C	P	SWS	C	P	SWS	C	P
Angewandte Mathematik in der Data Science	4	6	1	4	6	1												
Programmierung für Data Science	4	6	1	4	6	1												
Programmierung für stat. Datenanalyse	4	6	1	4	6	1												
Statistik für Data Science	4	6	1	4	6	1												
Datenanalyse in Big Data	4	6	1				4	6	1									
Datenbanken für Big Data	4	6	1				4	6	1									
Machinelles Lernen	4	6	1				4	6	1									
Datensicherheit	4	6	1							4	6	1						
<i>Kernmodul: Algorithmen für Big Data (I)</i>	8	12	2				4	6	1				4	6	1			
<i>Kernmodul: Angewandte Datenanalyse (II)</i>	8	12	2							8	12	2						
Data Science Wahlpflichtmodule	16	24	4							4	6	1	12	18	3			
Masterarbeit + Kolloquium	0	24	0													0	24	0
	64	120	16	16	24	4	16	24	4	16	24	4	16	24	4	0	24	0

SWS = Semesterwochenstunden; C = Credits (Anrechnungspunkte); P = Modulprüfungen

Stand: 19.02.2019

Inhalt

Pflichtmodule	
Abschlussarbeit Master	6
Angewandte Mathematik in der Data Science	7
Datenanalyse in Big Data	9
Datenbanken für Big Data	11
Datensicherheit	13
Kolloquium	15
Maschinelles Lernen	16
Programmierung für Data Science	18
Programmierung für stat. Datenanalyse	20
Statistik für Data Science	22
Kernmodul: Algorithmen für Big Data	
Optimierung und Algorithmen	25
Prädiktive Analytik	27
Web Mining	28
Kernmodul: Angewandte Datenanalyse	
Angewandtes In-Memory Computing	31
Big Data Anwendungsfälle	32
Datenanalyse in Unternehmen	33
Wahlpflichtmodule	
3D-Datenverarbeitung	35
Advanced Natural Language Processing	36
Angewandtes In-Memory Computing	38
Big Data Anwendungsfälle	39
Business Intelligence 1	40
Business Intelligence 2	42
Business Process Management für Fortgeschrittene	43
Data Science Anwendungsfälle	45
Datenanalyse in Unternehmen	46
Datenkompression	48
Datenvisualisierung	50
Digitale Bildverarbeitung	51
Entwicklung sicherer Anwendungssysteme	53
Fallbeispiele zum Maschinellen Lernen	55
Forensische Datenanalyse	57
Fortgeschrittene Zeitreihenanalyse und Prognose	59
Fortgeschrittenes Maschinelles Lernen	61
Informationssysteme für die Industrie 4.0	62
Machine Learning mit Tensor Flow	64
Methoden des Projektmanagements für Fortgeschrittene	66
Mixed Reality in Engineering and Production	68

Mobile Application Development	70
Neuronale Netze und Deep Learning	71
Optimierung und Algorithmen	73
Prädiktive Analytik	75
Qualitätsmanagement 1 für Fortgeschrittene	76
Qualitätsmanagement 2 für Fortgeschrittene	77
Sensorik und Automatisierung	78
Sensorik und Signalverarbeitung	80
Software Engineering und reproduzierbare Data Science Forschung	81
Special Topics on Data Science	83
Stream und Echtzeitdatenverarbeitung	84
Systemhärtung und Penetration-Testing	86
Verteilte Systeme und Cloud-Computing	88
Web Mining	90
Wirtschaft, Politik und Kultur in anderen Ländern für Fortgeschrittene	92
Writing for Data Science and Engineering	94

Pflichtmodule

Modulbezeichnung

Abschlussarbeit Master (Master Thesis) (20 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
	600	20	5	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	0	0	600	1

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Aufgabe aus der Wirtschaftswissenschaft, der Technik oder aus einer Kombination beider Gebiete selbstständig mit den in der Anwendung erprobten wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden zu bearbeiten und in fachübergreifende Zusammenhänge zu stellen.

Inhalte

Die Masterarbeit ist entweder eine eigenständige Untersuchung oder betrachtet ein bekanntes Thema unter neuen Aspekten. Die konkreten Inhalte hängen von der mit der Prüferin bzw. dem Prüfer vereinbarten Aufgabenstellung ab. Die Kandidatin oder der Kandidat hat das Recht, Vorschläge für das Thema der Masterarbeit zu machen.

Lehrformen

Eigenständige Recherche relevanter Quellen, eigenständiges Literatur- und Quellenstudium, eigene empirische Untersuchungen und Analysen, persönliche Beratung durch den/die beteiligte(n) Professor(in)

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Mindestens 60 erbrachte Credits in den Modulprüfungen der Pflicht- und Wahlpflichtmodule des Studiums gemäß Prüfungsordnung, davon mindestens 42 Credits in den Pflichtmodulen gemäß der Prüfungsordnung

Prüfungsformen

Masterarbeit (schriftliche Ausarbeitung)

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Abschlussarbeit

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Fachvertreter

Sonstige Informationen

Basisliteratur (jeweils die aktuelle Auflage):

- Bernd M. Filz et al.: Wissenschaftliches Arbeiten

- Norbert Franck / Joachim Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens

- Martin Kornmeier: Wissenschaftstheorie und Wissenschaftliches Arbeiten - Eine Einführung für

Wirtschaftswissenschaftler

- Manfred Schwaiger/ Anton Meyer (Hrsg.): Theorien und Methoden der Betriebswirtschaft - Handbuch für Wissenschaftler und Studierende

Modulbezeichnung

Angewandte Mathematik in der Data Science (Applied Mathematics in Data Science) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20051	180	6	1	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	30

Lernergebnisse

In diesem Modul sollen die mathematischen Grundlagen, welche typischerweise in technischen Studiengängen gelehrt werden, aufgefrischt und vertieft werden. Durch die Auffrischung hat das Modul einen Synchronisationscharakter. Bei der Vertiefung soll die Mathematik als Werkzeug zur Lösung anwendungsorientierter Fragestellungen aus dem Bereich Data Science genutzt werden, wodurch die Studierenden in die Lage versetzt werden, theoretisch Gelerntes in die Praxis zu transferieren. Hierbei soll auch die Fähigkeit erworben werden, mathematische Probleme algorithmisch zu erfassen, zu implementieren und somit effizient zu lösen.

Inhalte

Grundlagen zur Wiederholung im reinen Selbststudium

- Logarithmus- und Exponentialfunktion
- Reihen, Summen, Ungleichungen
- Koordinatensysteme (kartesische Koordinaten, Polarkoordinaten)
- Differentialrechnung (Differentialquotient, Ableitungsregeln)
- Regel nach de l'Hospital
- Taylorreihen
- Integralrechnung (Riemann-Integral, Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung und Integration rationaler Funktionen)

Basisthemen

- Lineare Gleichungssysteme (Lösungsmengen, Gaußsches Eliminationsverfahren)
 - Vektorräume, Eigenwerte, Eigenvektoren, lineare Unabhängigkeit, Basis, Skalarprodukt, lineare Abbildungen
 - Matrizen (Koeffizientenmatrizen linearer Gleichungssysteme, Matrizenoperationen, Determinanten, orthogonale und diagonale Matrizen, Inverse und Moore-Penrose Pseudoinverse, Singulärwertzerlegung)
 - Ausgleichsprobleme, Hauptkomponentenanalyse
 - Grundlagen der Optimierung am Beispiel des CG-Verfahrens, Konditionszahl
 - Numerik von Differentialgleichungen, Stabilität von Lösungen
- Mögliche Zusatzthemen (Auswahl)
- Binärsuche in großen Datenmengen, Zeitreihenanalyse (periodische Funktionen, exponentielles Wachstum bzw. exponentieller Verfall)
 - Wachstum von Funktionen, Konzept der $O(n)$ Notation

Lehrformen

Selbststudium, seminaristischer Unterricht, Übungen am PC

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

Keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr.-Ing. Hans-Georg Sehlhorst

Sonstige Informationen

Literatur:

Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Springer Vieweg, 2018, 15. Aufl.

Burg, Haf, Wille und Meister, Höhere Mathematik für Ingenieure - Band II - Lineare Algebra, Springer Vieweg, 2012, 7. Aufl.

Handl und Kuhlenkasper, Multivariate Analysemethoden Theorie und Praxis mit R, Springer Vieweg, 2017, 3. Aufl.

Scholz, Numerik interaktiv, Springer Spektrum, 2016

Modulbezeichnung

Datenanalyse in Big Data (Data Analysis in Big Data) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20211	180	6	2	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Bearbeiten des Moduls in der Lage, Anwendungen zur Verarbeitung einer großen Menge von unstrukturierten Daten auf der Grundlage von Technologien zur verteilten Berechnung und den dazugehörigen Programmierparadigmen zu konzipieren und umzusetzen. Im Einzelnen ist der Studierende befähigt:

- die Grundlagen verteilter Anwendungen zu beschreiben sowie die Funktionsweise der Koordinationsmechanismen aufzuzeigen und anhand konkreter Technologien (z.B. YARN) anzuwenden
- das Programmiermodell Map-Reduce zu erläutern und auf konkrete Problemstellungen unter Verwendung einer Technologie (Hadoop) anzuwenden
- Mechanismen zur Anbindung von Datenquellen und zur Erzeugung von spezifischen Ausgabeformaten zu entwerfen und in die Architektur einer Map-Reduce-Anwendung zu integrieren
- die Anbindung von entfernten Datenquellen auf der Basis von standardisierten Schnittstellentechnologien zu konzipieren und umzusetzen
- die Prinzipien der Stream-Programmierung zu erläutern und zur Lösung von konkreten Problemstellungen unter Verwendung einer Technologie (Apache Spark Streaming) anzuwenden
- die Eignung einer konkreten Analyseaufgabe zur verteilten Verarbeitung zu bewerten und eine geeignete Umsetzungsform (Map-Reduce, Stream-Programmierung) auszuwählen
- die zum Betrieb einer verteilten Anwendung erforderliche Infrastruktur zu konzipieren und Ansätze (z.B. Cloud-basierte Lösungen, Container-Virtualisierung, Infrastructure as Code) zu deren Verwaltung anzuwenden
- geeignete Visualisierungsformen zur Darstellung von großen Datenmengen auszuwählen und Technologien zur Generierung entsprechender Diagramme anzuwenden

Inhalte

Organisationen sehen sich zunehmend mit der Verarbeitung großer Datenmengen bestehend aus vornehmlich unstrukturierten Daten konfrontiert, die aus unterschiedlichen Quellen (Dokumente aus der Marktforschung, Beiträge aus Social-Media-Plattformen, etc.) zu integrieren sind. In den vergangenen Jahren wurden Technologien entwickelt, die die Verarbeitung einer großen Menge von unstrukturierten Daten durch Verteilung auf sogenannte Commodity-Hardware unterstützen. Die Technologien ermöglichen hierbei eine nahezu unbegrenzte Skalierung der Ressourcen (insb. CPU, RAM, IO-Operationen), wobei die Entwicklung entsprechender Analyseanwendungen allerdings an bestimmte Programmierparadigmen auszurichten ist, damit die entwickelten Anwendungen der Skalierung durch Verteilung zugänglich sind.

Das Modul führt zunächst in das Programmierparadigma Map-Reduce ein und zeigt dessen praktische Anwendung am Beispiel des Hadoop-Frameworks. Anhand von praxisnahen Beispielen wird die effiziente Umsetzung von Analyseanwendungen unter Verwendung des Map-Reduce-Programmierparadigmas nachvollzogen, wobei auch darauf eingegangen wird, wie Daten aus unterschiedlichen Quellen eingelesen und in spezifische Ausgabeformate transformiert werden. Hierbei wird auch auf die Anbindung externer Datenquellen mittels Schnittstellentechnologien wie REST und Web-Services sowie der zur Übertragung eingesetzten Datenformate (JSON, XML) eingegangen.

Die Komponenten des Hadoop-Frameworks (u.a. verteiltes Dateisystem, Clustermanagement) dienen heutzutage als Bausteine für selbst-entwickelte verteilte Anwendungen und sogenannte General Purpose Data Processing Engines, weshalb ein grundlegendes Verständnis hiervon vermittelt wird. Aufbauend hierauf wird in das „Apache Spark“-Framework und das darin verwendete Programmierparadigma, das auf verteilten Datenstrukturen (RDDs, Data Frames und Data Sets) basiert, sowie der Stream-Programmierung eingeführt.

Die verteilte Verarbeitung von Daten geht einher mit der Bereitstellung einer geeigneten Infrastruktur, in der möglichst flexibel bei Bedarf weitere Ressourcen bereitgestellt werden können. Im Rahmen des Moduls wird daher auch auf Aspekte der Container-Virtualisierung eingegangen und gezeigt, wie ein effizientes Management der Ressourcen durch Ansätze wie „Infrastructure as code“ erfolgen kann. Ergänzend hierzu werden auch existierende Cloud-Angebote betrachtet, die eine schnelle und hochgradig skalierbare Umsetzung von Datenanalyseanwendungen ermöglichen. Abschließend wird dem Studierenden ein Überblick über die im Umfeld der betrachteten Frameworks existierenden Technologien (insb. zur Visualisierung von großen Datenmengen) gegeben.

Lehrformen

Bearbeitung von Fallstudien (Umsetzung von beispielhaften Analyseanwendungen und deren Deployment in einer einzurichtenden Infrastruktur)

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

N.N.

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Datenbanken für Big Data (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20231	180	6	2	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar; Übung	1	13	167	5

Lernergebnisse

Die Studierenden können große Datenmengen verwalten. Sie erkennen Anwendungsgebiete im Unternehmensumfeld und können Standardlösungen einsetzen und evaluieren. Ferner sind sie in der Lage, Systeme zur Speicherung von Massendaten aufzusetzen und zu administrieren.

Inhalte

Große Datenmengen stellen für viele Unternehmen eine Herausforderung dar. In dieser Veranstaltung wird auf die Aufgaben eingegangen, die komplexe, große, unstrukturierte und schnelllebige Datenbestände stellen. Neben der relationalen Datenbanktechnologie werden seminaristisch aktuelle weiterführende Konzepte erarbeitet, die es insbesondere auch kleinen und mittleren Unternehmen ermöglichen, ihre immer größer werdenden Datenmengen zu verwalten. Ziel ist es hierbei, verschiedene Datenbanklösungen zu analysieren und eine Beispielanwendung im Laborpraktikum auf Basis von state-of-the-art Tools als Projekt aufzusetzen. Als Auswahl aktueller Themen für die seminaristische Arbeit sind zum Beispiel zu nennen:

- CAP theorem (Consistency, Availability, Partition Tolerance)
- ACID - Atomicity, Consistency, Isolation, Durability
- NoSQL databases
 - key-value store
 - Document-based store
 - Column-based store
 - Graph-based store
- MongoDB
 - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht, Projekt- und Gruppenarbeiten

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Kenntnisse relationaler Datenbanksysteme im Rahmen einer Bachelorgrundvorlesung

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Thomas Stehling

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Datensicherheit (Data Security) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20241	180	6	3	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	40

Lernergebnisse

Die Studierenden sind für mögliche Gefährdungen der Datensicherheit sensibilisiert und können technische sowie organisatorische Maßnahmen zur angemessenen Behandlung erkannter Gefährdungen ableiten. Im Einzelnen sind die Studierenden befähigt:

- die grundlegenden Gefährdungen einer IT-Infrastruktur systematisch zu analysieren
- Maßnahmen zur Absicherung von Netzwerken und IT-Systemen abzuleiten und bereits etablierte Maßnahmen hinsichtlich ihrer Angemessenheit zu überprüfen
- kryptografische Ansätze hinsichtlich ihrer Eignung zur Sicherstellung der Vertraulichkeit und der Integrität von gespeicherten oder übertragenen Daten zu bewerten
- Maßnahmen zum Schutz der digitalen Identität zu beschreiben und deren Einsatz bei der Umsetzung bzw. Integration von IT-Systemen abzuwägen
- Gefahren im Umgang mit mobilen Daten zu erkennen und geeignete organisatorische und technische Gegenmaßnahmen zu konzipieren
- Prozesse zur langfristigen Sicherstellung und kontinuierlichen Verbesserung der Datensicherheit zu entwickeln und einzusetzen

Inhalte

Die zunehmende Vernetzung von IT-Systemen aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung und Ansätze wie dem Internet of Things (IoT) lassen Fragenstellungen bzgl. der Sicherheit der IT-Systeme und der verarbeiteten Daten immer dringlicher werden. Zusätzlich wird diese Sicherheit durch zunehmend visierte Angreifer und das Aufkommen immer neuer Angriffstechniken mehr denn je gefährdet.

Das Modul führt die Studierenden zunächst in die Gefährdungen von IT-Systemen ein. Neben technischen Schwachstellen, die durch potentielle Angreifer ausgenutzt werden können, wird auch auf menschliche Aspekte eingegangen, die sich Angreifer im Rahmen des Social-Engineerings zunutze machen. Aufbauend hierauf werden Maßnahmen zum Schutz von IT-Infrastrukturen und der darin verarbeiteten Daten systematisch entwickelt, wobei auch sogenannte mobile Daten (Daten, die die jeweilige Organisation verlassen oder von außen eingespielt werden) berücksichtigt werden. Neben den Maßnahmen zur Abwehr von vorsätzlichen Angriffen werden auch Maßnahmen zur Sicherung der Daten vorgestellt, die vor Datenverlust aufgrund von zufälligen und unabsichtlich herbeigeführten bzw. natürlichen Störungen schützen.

Es werden die Grundlagen aktueller kryptografischer Verfahren behandelt und hierauf aufbauend gezeigt, wie diese zur Sicherstellung der Vertraulichkeit und der Integrität von übertragenen und gespeicherten Daten in Standardprotokollen (z.B. SSL/TLS, S/MIME) eingesetzt werden bzw. in konkreten Anwendungsszenarien eingesetzt werden können. Außerdem wird auf die Anwendung von kryptografischen Verfahren im Rahmen der Authentisierung von Personen und Kommunikationsendpunkten eingegangen und in diesem Kontext die Funktionsweise und Bedeutung von Public Key Infrastrukturen (PKI) dargestellt.

Im Zeitalter der Digitalisierung kommt auch der digitalen Identität von Personen und Geräten eine immer größere Bedeutung zu. Im Rahmen des Moduls wird daher auch auf Technologien eingegangen, die zum Nachweis der Identität eingesetzt werden können (u.a. Smart-Cards, Trusted-Platform-Modules).

Da die Sicherheit von Daten und IT-Systemen einem ständigen Wandel unterliegt (bspw. aufgrund von organisatorischen Anpassungen, neuen Sicherheitslücken oder neuen Angriffsvektoren) kann diese nicht als Zustand angesehen werden. Vielmehr sind Prozesse zu etablieren, die den Fortbestand eines Sicherheitsniveaus gewährleisten und auch auf die kontinuierliche Verbesserung der Sicherheit abzielen. Abschließend wird daher im Modul auf die Ziele, Einrichtung und den Betrieb von Informationssicherheitsmanagementsystemen (ISMS) eingegangen und Standards wie der BSI Grundschutz sowie der ISO 27000 werden behandelt.

Lehrformen

Vorlesung, Übung, seminaristischer Unterricht

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs ¹³ auf

der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung mündliche Prüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Mpdulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. René Ramacher

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Kolloquium (Colloquium) (Master Data Science) (4 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
50	120	4	5	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	0	0	120	1

Lernergebnisse

Die Studierenden sind befähigt, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei ist auch die Art und Weise der Bearbeitung des Themas der Masterarbeit zu erörtern. Ferner sind sie in der Lage, kritische Nachfragen im Umfeld der Arbeit fachkundig zu beantworten. Im Kolloquium stellen die Studierenden ihre Fähigkeit unter Beweis, die Lösung einer technisch-wissenschaftlichen Fragestellung kompetent und überzeugend zu präsentieren und zu verteidigen zu können

Inhalte

Themenkomplex und Umfeld der Master-Arbeit, Vortrags- und Präsentationstechniken

Lehrformen

Eigenständige Literaturstudien, persönliche Beratung durch den/die beteiligte(n) Professor(in).

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: absolvierte Master-Arbeit

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, mündliche Prüfung

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene mündliche Prüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Professorin oder Professor des Standorts Meschede der Fachhochschule Südwestfalen

Sonstige Informationen

Modulbezeichnung

Maschinelles Lernen (Machine Learning) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20671	180	6	2	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	10

Lernergebnisse

Die Vorlesung vermittelt die grundlegenden Methoden und Konzepte des Maschinellen Lernens. Die Studierenden sind in der Lage, für eine Problemstellung aus einer Reihe von Werkzeugen den vielversprechendsten Ansatz zu wählen und umzusetzen. Mittels den in der Vorlesung weitergegebenen theoretischen Konzepten, setzen die Studierenden diese in den Übungen um und wenden Verfahren des Maschinellen Lernens auf bekannten Problemstellungen und öffentlichen Datensätzen an und validieren die Ergebnisse.

Inhalte

- Überwachtes/Unüberwachtes Lernen
 - Künstliche Neuronale Netze
 - Kernel Methods/Support Vector Machines
 - Decision Tree Learning
 - k-nearest neighbors
 - Clustering
 - Deep Learning
- Regressionsverfahren, Regressionsanalyse
- Umgang mit fehlenden Daten/kategorischen Datensätzen
- PCA: Dimensionsreduktion
- Parameteroptimierung
 - Kombination von Modellen, Modellvalidierung
 - K-fold cross-validation
 - Bias-variance dilemma, over-/underfitting
 - Parameter grid-search
 - Confusion matrices
 - Precision and Recall, ROC-curves etc

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal:gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Programmierung für Data Science

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Anteilig gem. RPO/FPO

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Thomas Kopinski

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Programmierung für Data Science (Programming for Data Science) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20801	180	6	1	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen

	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Die Studierenden lernen den Umgang mit der Programmiersprache Python mit Fokus auf Datenverarbeitung und -analyse. Aufbauend auf den vermittelten Grundlagen sind sie in der Lage, komplexe Programmerroutinen zu implementieren, welche die Grundlage für die Informationsextraktion bilden. Ergänzend realisieren sie objektorientierte Konzepte und können sowohl objektorientiert als auch funktional programmieren. Die Abbildung großer Datenmengen in Data Frames und die Verwendung der Standardbibliotheken zur Analyse werden als Standardrüstwerkzeuge vermittelt.

Inhalte

- Grundlegende Konzepte, Bedienung von Python in der Shell und durch Skripte
- Variablen, Datentypen, Indexierung, Operatoren
- Strings, Indexierung, Slicing, String Eigenschaften
- print Funktion, Formattierung
- Listen, Einfügen und Löschen von Listenelementen; Iteratoren, ranges
- Dictionary, Tuple, Set
- Regular Expressions
- Schleifen, Statements, List Comprehension
- Funktionen, Pakete, Module, Klassen, Instanzen
 - Lambda Ausdrücke, Map, Filterfunktionen, Reduce
 - verschachtelte Ausdrücke, Skopus
- Objekt-orientiertes Programmieren
 - Einführung
 - Attribute
 - Klassenobjekte, Attribute und Methoden
 - Vererbung und Polymorphie
- Module und Pakete
 - pip
 - SciPy
 - NumPy
 - Pandas
 - Matplotlib
- Fehler und Ausnahmebehandlung
- Jupyter Notebook

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Thomas Kopinski

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Programmierung für stat. Datenanalyse (Programming for Statistical Data Science) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20811	180	6	1	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, statistische Datenanalysen in der Programmierumgebung R durchzuführen. Sie haben profunde R-Programmierkenntnisse und können die grundlegenden Datenstrukturen anwendungsgerecht und effizient einsetzen. Sie können weiterhin inhomogene mehrdimensionale Datenbestände auswerten und visualisieren. Sie sind außerdem sowohl mit „Tidyverse“ als auch mit weiterführenden objektorientierten und funktionalen Konzepten der Programmiersprache R vertraut.

Inhalte

In diesem Modul wird ausführlich auf die frei verfügbare (open source) Programmierumgebung R eingegangen. Kern dieser Programmierumgebung ist die Skriptsprache R, die speziell für statistische Berechnungen und zur Datenvisualisierung entwickelt wurde.

Viele gängige statistische Methoden, Analyseprozesse und Visualisierungen lassen sich mit einfachen Mitteln in R durchführen. Zahlreiche Erweiterungen existieren für die unterschiedlichsten Anwendungsgebiete in Form von Zusatzpaketen. R hat sich in der Wirtschaft und auch in der Wissenschaft in den letzten Jahren als eine der Standardsprachen im Bereich der statistischen Datenanalyse und Visualisierung etabliert.

In diesem Modul wird zuerst eine solide Einführung in die Sprache R gegeben. Insbesondere werden die grundlegenden Datenstrukturen aus der Kernsprache wie Vektor, Matrix, Array, List und Data Frame in R ausführlich behandelt und es wird gezeigt, wie sie effizient und flexibel eingesetzt werden können. Darauf aufbauend wird in „Tidyverse“ eingeführt. Tidyverse ist eine Sammlung von aufeinander abgestimmten R-Paketen, die es ermöglichen, in einer systematischen Weise viele Problemstellungen aus den Bereichen Datenaufbereitung und Datenanalyse effektiv zu lösen. Einen zusätzlichen Themenschwerpunkt bilden unterschiedliche Visualisierungsmöglichkeiten multidimensionaler Datenbestände.

Überdies werden weiterführende Sprachkonzepte in R untersucht. Eingegangen wird hierbei sowohl auf objektorientierte als auch auf funktionale Ansätze in R.

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Bearbeitung von Fallstudien

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: englische Fachtexte verstehen und solide Kenntnisse in einer imperativen Programmiersprache wie C

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur (60 - 120 Minuten)

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Jürgen Willms, Prof. Dr. Thomas Kopinski

Sonstige Informationen

Literatur:

- Matloff, Norman: The Art of R Programming : A Tour of Statistical Software Design, Starch Press
- Wickham, Hadley und Golemund, Garrett : R für Data Science : Daten importieren, bereinigen, umformen, modellieren und visualisieren, O'Reilly
- Wickham, Hadley: Advanced R, CRC Press

Lehrunterlagen einschließlich weiterer Literaturangaben werden über die E-Learning-Plattform des Fachbereichs zur Verfügung gestellt.

Modulbezeichnung

Statistik für Data Science (Statistics for Data Science) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21001	180	6	1	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen

	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Labor; Seminar	1	13	167	20

Lernergebnisse

Das Verständnis der in diesem Modul behandelten ausgewählten Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik ist fundamental für den Studiengang Data Science. Die Studierenden sollen sich der Bedeutung dieser Methoden bewusst werden und in der Lage sein, sie eigenständig einzusetzen. Zur Unterstützung des Verständnisses werden im Labor Anwendungen in den geeigneten Programmiersprachen Python, R und Matlab entwickelt.

Inhalte

- 1) Grundlagen: Explorative Datenanalyse, Wahrscheinlichkeitstheorie, Zufallsvariablen, Verteilungen und Dichte, Zentraler Grenzwertsatz, Gesetz der großen Zahlen
- 2) Schätztheorie: Grundlagen (Bias, Varianz, MSE), Momentenmethode, Maximum-Likelihood, Bayesche Inferenz, MCMC-Verfahren
- 3) Unsicherheit; Konfidenzintervalle, p-werte, Bootstrapping-Verfahren (parametrisch und nichtparametrisch)
- 4) Hypothesen Test: Likelihood ratio Test, Neyman-Pearson, A/B Test, Chi-Quadrat Test, Kolmogorow-Smirnow Test, t-Test
- 5) Diverses: Sampling, ANOVA, Regression, Robuste Schätzung, Robuste Regression
- 6) Geeignete Software für Statistik: Python, R, Matlab

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Kenntnisse der Ingenieurmathematik, wie sie im Bachelorstudium vermittelt werden

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

Labor

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Benjamin Buchwitz

Sonstige Informationen

Literatur:

- 1) P. Bruce, A. Bruce, Practical Statistics for Data Science, O'Reilly
- 2) L. Fahrmeier, Ch. Heumann, R. Künstler, I. Pigeot, G. Tutz, Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag
- 3) M. Fisz, Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik, VEB
- 4) A. Papoulis, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw-Hill
- 5) H.L. van Trees, Detection, Estimation and Modulation Theory, Wiley

Kernmodul:

Algorithmen für Big Data

Modulbezeichnung

Optimierung und Algorithmen (Optimization and algorithms) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20751	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	10

Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse im Themenbereich diskreter komplexer Optimierungsalgorithmen und sind mit den Grundprinzipien lokaler Suchverfahren, Evolutionärer Algorithmen und multikriterieller Optimierung vertraut. Sie sind fähig

- konkrete diskrete Optimierungsprobleme zu analysieren und Ansätze zu deren Lösung zu konzipieren
- Vor- und Nachteile alternativer Optimierungsansätze abzuwägen
- Prinzipien und Verfahren der multikriteriellen Optimierung zu beschreiben und von denen der Optimierung mit skalarer Zielfunktion abzugrenzen
- Metaheuristische und problemspezifische Lösungsansätze voneinander abzugrenzen und diese zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit geeignet miteinander in sogenannten hybriden Optimierungsverfahren zu kombinieren
- das Laufzeitverhalten unterschiedlicher Optimierungsalgorithmen realistisch abzuschätzen
- für konkrete diskrete Optimierungsprobleme (wie sie z. B. im Bereich der Maschinenbelegungsplanung auftreten) problemspezifische Heuristiken anzugeben, praktische Lösungsvorschläge zu erarbeiten und diese programmtechnisch effizient umzusetzen

Inhalte

Optimierungsprobleme entstehen an vielen Stellen des alltäglichen Lebens, in denen es darum geht, Entscheidungen zu treffen, um mit möglichst geringem Ressourceneinsatz ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen. Das Aufkommen immer leistungsfähigerer Rechner und die fortwährende Entwicklung von effizienten Lösungsansätzen sowie konkreten Werkzeugen ermöglicht die immer umfangreichere Betrachtung von Optimierungsproblemen und der Entwicklung geeigneter Lösungsverfahren. In entsprechenden Anwendungen integriert, bestimmen Optimierungsalgorithmen heutzutage viele Abläufe im privaten- wie auch geschäftlichen Umfeld.

Dieses Modul behandelt Lösungsansätze zur Lösung von diskreten Optimierungsproblemen. Ausgehend von exakten Lösungsverfahren, wie der der linearen Optimierung, werden probabilistische Metaheuristiken vorgestellt, die zur praktischen Lösung von komplexen Problemstellungen geeignet sind. Es wird auf die Optimierung unter Berücksichtigung einer skalaren Zielfunktion sowie auf die Optimierung von Problemen unter Beachtung von multiplen konfliktionären Zielen eingegangen. Als probabilistische Lösungsverfahren werden lokale Suchverfahren und populationsbasierte Verfahren (u.a. Evolutionäre Algorithmen) behandelt. Hierbei wird auf die Kombination der Metaheuristiken mit problemspezifischen Heuristiken zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des jeweiligen Verfahrens eingegangen. Als Anwendungsbeispiele werden beispielsweise Problemstellungen aus der Domäne der Maschinenbelegungsplanung betrachtet und hierfür basierend auf den vermittelten Grundlagen systematische Lösungsansätze erarbeitet und umgesetzt.

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Bearbeitung von Fallstudien

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung mündliche Prüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. René Ramacher, Prof. Dr. Jürgen Willms

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Prädiktive Analytik (Predictive Analytics) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20781	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	

Lernergebnisse

Die Studierenden lernen anhand praktischer Aufgabenstellungen den Data Science Prozess der prädiktiven Analytik zu verstehen mittels geeigneter Tools effiziente Lösungen zu implementieren. Ein Teilgebiet dieser Disziplin ist die Prädiktive Wartung (Predictive Maintenance) welche darauf beruht, Ausfälle von (Maschinen-)Komponenten innerhalb eines Systems frühzeitig vorherzusehen. Entsprechend genau können in einem frühen Stadium Maßnahmen eingeläutet werden, welche die Ausfallzeiten minimieren, helfen, Wartungsarbeiten effektiv zu planen und letztlich Kosten einsparen. Diese Disziplin fußt darauf, die richtigen Daten auszuwählen und zusammenzuführen, die Problemstellung und die anzusetzende Lösung richtig einzugrenzen und letztlich die Prädiktionen korrekt zu evaluieren.

Inhalte

- Korrelation von Variablen
- Bayessche Statistik, Bayessche Inferenz
- Feature-Engineering und Selektion
- Datenvisualisierung
- Regression, Klassifikation, Zeitreihenanalyse, Modellvalidierung
- Anomaliererkennung
- Outlierdetektion, Outlierbehandlung
- Benutzung von state-of-the-art Tools zur Prädiktiven Analyse

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Maschinelles Lernen, Programmierung für Data Science

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Thomas Kopinski

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Web Mining (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21141	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Nach der erfolgreichen Bearbeitung des Moduls ist der Studierende mit den grundlegenden Ansätzen des Text-Minings vertraut und kann auf dieser Basis konkrete Analyseanwendungen konzipieren und diese unter Verwendung aktueller Technologien umsetzen. Er ist somit in der Lage Web-Content-Analysen durchzuführen. Darüber hinaus kann er die Prinzipien des Web-Structure- und des Web-Usage-Mining erläutern und diese in Analyseprojekten anwenden. Der Studierende kann ferner die Ansätze des semantischen Webs wiedergeben, unter Verwendung konkreter Repräsentationssprachen Texte semantisch anreichern und Inferenzmechanismen zur Gewinnung von neuem Wissen auf der Basis existierender Abfragesprache konzipieren und umsetzen.

Inhalte

Die im World-Wide-Web gespeicherten Informationen wachsen kontinuierlich an und stellen somit eine unentbehrliche Quelle diverser Analysevorhaben dar. Im Vordergrund steht hierbei die Analyse der gespeicherten Webseiteninhalte (Web-Content-Mining), die vorwiegend aus schwach- oder unstrukturierten Texten bestehen. Zur Analyse des Web-Contents werden u.a. Ansätze des Text-Minings angewendet. Unter dem Schlagwort „semantisches Web“ bestehen darüber hinaus seit einigen Jahren Bestrebungen, die unstrukturierten Daten mit semantischen Informationen anzureichern, so dass diese effizient durch Maschinen verarbeitet werden können. Die Grundlage hierfür stellen Ontologien zur Verfügung, auf deren Basis Repräsentationssprachen definiert werden, mit denen die semantische Anreicherung erfolgt. Aufbauend auf den Repräsentationssprachen existieren Inferenzmechanismen und Abfragesprachen, die aus den gespeicherten Informationen (implizites) Wissen ableiten können. Zusätzlich zum Web-Content-Mining können weitere Informationen aus der Verlinkungsstruktur der HTML-Seiten (Web-Structure-Mining) und aus der Nutzung der Webseiten (Web-Usage-Mining) gewonnen werden.

Das Modul führt in die Grundlagen des Text-Minings ein und zeigt deren Anwendung zur Analyse von textuellen Webseiteninhalten. Außerdem werden die Grundlagen des semantischen Webs behandelt und die Prinzipien der Wissensrepräsentation durch Ontologien sowie die dazugehörigen Inferenzmechanismen eingeführt, wobei diese anhand von konkreten Repräsentationssprachen nachvollzogen werden. Es werden Ansätze zum Web-Structure- und Web-Usage-Mining behandelt.

Lehrformen

seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung mündliche Prüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Thomas Kopinski

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Kernmodul:

Angewandte Datenanalyse

Modulbezeichnung

Angewandtes In-Memory Computing (Applied In-Memory Computing) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20081	180	6	W	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen

	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	15-20

Lernergebnisse

Im Wahlpflichtmodul Angewandtes In-Memory Computing wird durch verschiedene Softwarelösungen und Systeme verdeutlicht, wie In-Memory Computing in der Praxis eingesetzt wird. Zunächst erfolgt eine theoretische Einführung, sodass die wesentlichen Begriffe erläutert werden. Weiterhin erfolgt eine Untersuchung der Funktionsweise und der Performanz des In-Memory Computings. Wesentliche Umsetzungen aus der Praxis werden herangezogen und der Stand der Wissenschaft betrachtet. Es wird zudem die praktische Relevanz dieses Themas dargestellt, sowohl hinsichtlich technischer-, als auch kaufmännischer Aspekte. Durch die praktischen Arbeiten der Studierenden am System werden die vermittelten Inhalte vertieft.

Inhalte

- Theoretische Einführung: Begriffsklärung, Relevanz, Funktionsweise und Stand der Wissenschaft
- Betrachtung gängiger Software und Systeme aus der Praxis im Kontext des In-Memory-Computings
- Einführung und anschließend praktisches Arbeiten in Software, welche die In-Memory-Technologie verwendet

Lehrformen

- Vorlesung: Vermittlung der Grundlagen und Reflexionen im Plenum
- Übung: Praktische Anwendung und Vertiefung der Inhalte in Einzel- und Gruppenarbeit

Teilnahmevoraussetzungen

- Formal: gem. RPO/FPO
- Inhaltlich: Inhalte aus dem Modul Business Intelligence sollten bekannt sein.
- Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

- Portfolioprüfung
- Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Ali Reza Samanpour

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Modulbezeichnung

Big Data Anwendungsfälle (Big Data Case Studies) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20121	180	6	W	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar	1	13	167	10

Lernergebnisse

Im Rahmen des Moduls Big Data Anwendungsfälle werden verschiedene kleinere Projekte im Kontext von Data Science, Big Data ausgearbeitet. Diese Projekte sind zum Teil aktuelle Projekte aus dem Forschungsgebiet Wirtschaftsinformatik, Business Intelligence und Data Science. In den einzelnen Projekten erfolgen sowohl Konzeptionen, als auch konkrete Umsetzungen am System.

Inhalte

-Projektarbeit aus dem Bereich Data Science und Big Data
-Umsetzung von praktischen Aufgabenstellungen anhand von Software im Umfeld von Big Data (u.a. Apache Spark)
-Konzeptionierung und Umsetzung von Projekten

Lehrformen

seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Kenntnis der Inhalte der Module Datenanalyse in Big Data sowie Angewandtes In-Memory Computing wünschenswert

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, schriftliche Ausarbeitung mit anschließender Präsentation

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Ali Reza Samanpour

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Datenanalyse in Unternehmen (Data Analysis for Business) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20221	180	6	W	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	10

Lernergebnisse

Die Studierenden sind mit dem typischen Ablauf von Data Science Prozessen, von der Datenakquise bis hin zur Informationsextraktion, und deren Umsetzung in Projekten vertraut. Die Studierenden wenden ihre im Laufe des Studiums erworbenen Kenntnisse an und sind in der Lage, Problemstellungen aus der Industrie zu bearbeiten, eine Problemlösung zu planen und umzusetzen sowie das entworfene Lösungskonzept im Rahmen einer Präsentation darzustellen.

Inhalte

- Skizzierung der Problemstellung
- Datenanforderung und -akquise
- Datenverständnis und Data Wrangling
- Datenaufbereitung
- Modellierung
- Modellevaluation, Feedback und Remodellierung
- Integration in Gesamtprozesse

Lehrformen

Vorlesung, semesterbegleitendes Projekt

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Programmier- und Mathematikmodule erfolgreich absolviert, Datenbanken in Big Data, Data Analysis in Big Data

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

N.N.

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Wahlpflichtmodule der Vertiefungen und wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung

3D-Datenverarbeitung (3D-Data Processing) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20001	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen

	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar; Übung; Vorlesung	1	13	167	10

Lernergebnisse

Die Studierenden lernen den Umgang mit moderner 3D-Sensorik zum Erfassen der Umgebung. Sie entwickeln Softwaremodule in C++ um Millionen von Datenpunkten in Echtzeit effizient verarbeiten zu können. Mittels ausgewählter Datenanalysemethoden und Machine Learning Tools werden Module implementiert, welche es erlauben, Objektdatenbanken aufzubauen und darauf mathematische Modelle zu trainieren. Diese Modelle werden in Offline- und Onlineverfahren evaluiert und mittels Parametersuche optimiert.

Inhalte

- Umgang mit moderner Time-of-Flight Sensorik
- Aufbau von Datenbanken verschiedener Objektklassen
- Implementierung von 3D-Erfassung der Nahumgebung
- Tracking von Objekten
- Training Neuronaler Netze
- Einsatz von NN Modellen zur Mehrklassenklassifikation
- Parameteroptimierung
- Cropping, Featuregenerierung, Optimierung von Modellen
- Echtzeitdatenanalyse und -erkennung

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Maschinelles Lernen

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Thomas Kopinski

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Advanced Natural Language Processing (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
22141	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Dieser Kurs führt in die grundlegenden Konzepte und Ideen der natürlichen Sprachverarbeitung (NLP), auch bekannt als Computerlinguistik, wie Google Translate funktioniert oder wie Unternehmen die automatisierte Verarbeitung von Lebensläufen durchführen um eine Software zu bauen, der Sprache versteht. Es entwickelt ein tiefes Verständnis sowohl der Algorithmen zur Verarbeitung linguistischer Informationen als auch der zugrunde liegenden Recheneigenschaften natürlicher Sprachen. Die Verarbeitung auf Wortebene wird betrachtet, die syntaktische und die semantische Verarbeitung sowohl aus linguistischer als auch aus algorithmischer Sicht, um mit der aktuellen Forschung auf diesem Gebiet Schritt zu halten. Der Kurs konzentriert sich auf moderne quantitative Techniken im NLP – mit großen Korpora, statistischen Modellen für Erfassung, Begriffsklärung und Parsing – und die Konstruktion repräsentativer Systeme.

Inhalte

- Regular Expressions, Text Normalization, Edit Distance
- N-Gramm-Sprachmodelle
- Naive Bayes und Sentiment Klassifizierung
- Generative und diskriminative Klassifikatoren
- Wortbedeutung & Vektorsemantik
- Neuronale Netze und neuronale Sprachmodelle
- Deep Learning Architekturen für die Sequenzverarbeitung
- RNN & Long short-term memory (LSTM) networks
- Attention
- Selbstaufmerksamkeitsnetzwerke
- Modelle für maschinelle Übersetzung und Encoder-Decoder
- KI Fairness

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gemäß RPO und FPO

Inhaltlich: Programmierung & Vektoralgebra

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolio, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/ FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. T. Kopinski

Sonstige Informationen

Speech and Language Processing (3rd ed. draft) Dan Jurafsky and James H. Martin

Introduction to Natural Language Processing Book by Jacob Eisenstein

Michael A. Nielsen. Neural Networks and Deep Learning

Deep Learning An MIT Press book: Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville

Modulbezeichnung

Angewandtes In-Memory Computing (Applied In-Memory Computing) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20081	180	6	W	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen

	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	15-20

Lernergebnisse

Im Wahlpflichtmodul Angewandtes In-Memory Computing wird durch verschiedene Softwarelösungen und Systeme verdeutlicht, wie In-Memory Computing in der Praxis eingesetzt wird. Zunächst erfolgt eine theoretische Einführung, sodass die wesentlichen Begriffe erläutert werden. Weiterhin erfolgt eine Untersuchung der Funktionsweise und der Performanz des In-Memory Computings. Wesentliche Umsetzungen aus der Praxis werden herangezogen und der Stand der Wissenschaft betrachtet. Es wird zudem die praktische Relevanz dieses Themas dargestellt, sowohl hinsichtlich technischer-, als auch kaufmännischer Aspekte. Durch die praktischen Arbeiten der Studierenden am System werden die vermittelten Inhalte vertieft.

Inhalte

- Theoretische Einführung: Begriffsklärung, Relevanz, Funktionsweise und Stand der Wissenschaft
- Betrachtung gängiger Software und Systeme aus der Praxis im Kontext des In-Memory-Computings
- Einführung und anschließend praktisches Arbeiten in Software, welche die In-Memory-Technologie verwendet

Lehrformen

- Vorlesung: Vermittlung der Grundlagen und Reflexionen im Plenum
- Übung: Praktische Anwendung und Vertiefung der Inhalte in Einzel- und Gruppenarbeit

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Inhalte aus dem Modul Business Intelligence sollten bekannt sein.

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Ali Reza Samanpour

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Modulbezeichnung

Big Data Anwendungsfälle (Big Data Case Studies) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20121	180	6	W	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar	1	13	167	10

Lernergebnisse

Im Rahmen des Moduls Big Data Anwendungsfälle werden verschiedene kleinere Projekte im Kontext von Data Science, Big Data ausgearbeitet. Diese Projekte sind zum Teil aktuelle Projekte aus dem Forschungsgebiet Wirtschaftsinformatik, Business Intelligence und Data Science. In den einzelnen Projekten erfolgen sowohl Konzeptionen, als auch konkrete Umsetzungen am System.

Inhalte

-Projektarbeit aus dem Bereich Data Science und Big Data
-Umsetzung von praktischen Aufgabenstellungen anhand von Software im Umfeld von Big Data (u.a. Apache Spark)
-Konzeptionierung und Umsetzung von Projekten

Lehrformen

seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Kenntnis der Inhalte der Module Datenanalyse in Big Data sowie Angewandtes In-Memory Computing wünschenswert

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, schriftliche Ausarbeitung mit anschließender Präsentation

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Ali Reza Samanpour

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Business Intelligence 1 (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
18111	180	6	3/W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	25

Lernergebnisse

Business Intelligence wird zur Aufbereitung operativer, durch die Geschäftsprozesse im Unternehmen erzeugter Daten genutzt. Diese werden als Grundlage zur weiteren Analyse durch und für die Entscheider verwertet. Das primäre Ziel liegt in der Analyse der Daten zur Optimierung der mittel- und langfristigen strategischen Ausrichtung eines Unternehmens. Die Vorverarbeitung und Sammlung der Daten finden wie bei allen Warenwirtschaftssystemen auf der transaktionalen Ebene statt. Diese werden durch bestimmte Methoden und Werkzeuge von Business Intelligence in der Form aufbereitet, so dass diese zur weiteren Analyse und Berichterstellung in einer wirtschaftlich relevanten und strategischen Sichtweise visualisiert werden können.

Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die grundlegenden Begriffe und können die Relevanz für die Unternehmenspraxis einschätzen. Des Weiteren kennen sie den technischen Hintergrund des Business Intelligence und sind in der Lage, geeignete Datenmodelle zu konzipieren. Die Studierenden sind mit den theoretischen Hintergründen der Konzepte und Methoden vertraut und können die Eignung der Methoden für verschiedene Situationen der betrieblichen Praxis einschätzen.

Inhalte

- Begriffsabgrenzung
- Datenbereitstellung und -modellierung
- Data Warehouse und Data Mart
- OLAP
- Data Mining
- Analysemethoden, -verfahren
- Einführung einer Softwarelösung: Vertiefung der vermittelten Theorie anhand einer Business Intelligence-Plattform

Lehrformen

Vorlesung: Vermittlung der Grundlagen und Reflexionen im Plenum

Übung: Praktische Anwendung und Vertiefung der Inhalte in Einzel- und Gruppenarbeit

Hinweis: Die Lehrveranstaltung kann gegebenenfalls auch in englischer Sprache durchgeführt werden!

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Wirtschaftsinformatik 1 und 2

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, International Management, Wirtschaft, Wirtschaftsinformatik

Folgemodul: Business Intelligence 2

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Ali-Reza Samanpour

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Business Intelligence 2 (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
18181	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	25

Lernergebnisse

Im Wahlpflichtmodul Business Intelligence 2 wird anhand von verschiedenen Softwarelösungen gezeigt, wie BI in der Praxis mit entsprechender Software eingesetzt wird. Die Studierenden lernen anhand von Fallbeispielen die theoretischen Grundlagen und vertiefen die Kenntnisse im Rahmen eines Praxisprojektes. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden sowohl in proprietären als auch in offenen BI-Systemen arbeiten und Analysen durchführen. Die Visualisierung großer Datenmengen, die Auswertung und Abschätzung zu Managemententscheidungen können von den Studierenden erläutert und dargestellt werden. Neue Entwicklungen und Anwendungsbeispiele der Business Intelligence können von den Studierenden diskutiert und analysiert werden.

Inhalte

- Architektur
- Konzeption
- Implementierung
- Methoden und Instrumente
- Big Data
- Mustererkennung und Prädiktive Analysis
- Fallstudie: Anwendung der theoretischen Inhalte aus Business Intelligence 1 und 2 in einer eingeführten Softwarelösung

Lehrformen

Vorlesung: Vermittlung der Grundlagen und Reflexionen im Plenum
Übung: Praktische Anwendung und Vertiefung der Inhalte in Einzel- und Gruppenarbeit

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO
Inhaltlich: Business Intelligence 1
Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung Klausur
Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, International Management, Wirtschaft, Wirtschaftsinformatik
Folgemodul von Business Intelligence 1

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Ali-Reza Samanpour

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Business Process Management für Fortgeschrittene (Advanced Business Process Management) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21371	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar	1	13	167	25

Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden auf dem neuesten Stand des Wissens und verfügen im zugehörigen Fachgebiet über ein breites, detailliertes und kritisches Fachverständnis. Sie können insbesondere ihre wesentlich erweiterte und vertiefte Kompetenz sowie auch ihre Fähigkeit zur Problemlösung in neuen und unvertrauten Situationen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Fragestellungen mit Fachvertretern und Vorgesetzten auf aktuellem wissenschaftlichem Niveau sachkundig zu erörtern. Am Ende der Veranstaltung haben die Studierenden vertiefende Kenntnisse im Geschäftsprozessmanagement. Sie können Prozessmanagementsysteme unter Berücksichtigung wesentlicher Anforderungen einführen, aufrechterhalten und optimieren, die Unternehmensprozesse analysieren und verbessern, interne Prozesse planen, implementieren und begleiten und die gängigsten Werkzeuge und Systeme des Prozessmanagements anwenden. Das Modul "Business Process Management" bereitet auf die Prüfung zur Erlangung des Zertifikates "Business Process Management Associate" der Deutschen Gesellschaft für Organisation e. V. (gfo) vor.

Inhalte

Folgende Themenschwerpunkte werden u. a. im Seminar vertiefend behandelt:

- Business Process Management
- Prozessmodellierung
- Prozessanalyse
- Prozessdesign
- Prozessleistungsmessung
- Prozesstransformation
- Prozessmanagement-Organisation
- Unternehmensprozessmanagement
- Prozessmanagement-Technologien

Lehrformen

Die Lehrveranstaltung findet als Seminar statt. Geeignete Themenbereiche und Fragestellungen werden in Kleingruppen ausgearbeitet, vorgetragen und anschließend im Plenum diskutiert. Ergänzend können Fallstudien und Planspiele zum Einsatz kommen. Sofern möglich, werden externe Referenten eingeladen, um ausgewählte

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gemäß RPO/ FPO

Inhaltlich: Keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur oder Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/ FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul wird in den folgenden Studiengängen verwendet: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Holschbach

Sonstige Informationen

Literaturempfehlungen und Hintergrundmaterialien werden in der Veranstaltung bekannt gegeben sowie bei Bedarf im Semesterapparat der Bibliothek und/oder im Download-Bereich zur Verfügung gestellt.

Modulbezeichnung

Data Science Anwendungsfälle (Data Science Case Studies) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
22151	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar	1	13	167	20

Lernergebnisse

Im Rahmen des Moduls Data Science Anwendungsfälle erarbeiten die Studierenden Lösungen für anwendungsorientierte Probleme an der Schnittstelle zwischen Data Science und Informatik. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage spezifische Anforderungen aus der Praxissituation abzuleiten, diese zu formulieren, Lösungen zu skizzieren und in einer geeigneten Umgebung mit fachgerecht und problemadäquat ausgewählten Werkzeugen prototypisch zu implementieren.

Die Teilnehmer bringen sich entsprechend ihres gegenwärtigen Studienschwerpunktes in die Gestaltung eines Softwaresystemen und der zugehörigen Infrastrukturen mit dem Ziel der automatisierten Datensammlung, Datenvorverarbeitung, Datenanalyse und Ergebniskommunikation im Back- bzw. Frontend ein. Die Konzeption, Implementierung und Umsetzung erfolgt analog zu Praxisprojekten entsprechend der individuellen Fähigkeits- und Interessenschwerpunkte.

Inhalte

- Projektarbeit aus dem Bereich Data Science und Big Data
- Umsetzung von praktischen Aufgabenstellungen im Schnittstellenbereich von Data Science und Informatik - Konzeptionierung und Umsetzung von prototypischen Lösungen
- Gestaltung und Implementierung von verteilten Softwaresystemen
- Anwendung datenanalytischer Verfahren

Lehrformen

seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gemäß RPO und FPO

Inhaltlich: Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache (z.B. Python, C, C++, R)

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolio

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/ FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul wird in den folgenden Studiengängen verwendet: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Benjamin Buchwitz

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Datenanalyse in Big Data (Data Analysis in Big Data) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20211	180	6	2	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Bearbeiten des Moduls in der Lage, Anwendungen zur Verarbeitung einer großen Menge von unstrukturierten Daten auf der Grundlage von Technologien zur verteilten Berechnung und den dazugehörigen Programmierparadigmen zu konzipieren und umzusetzen. Im Einzelnen ist der Studierende befähigt:

- die Grundlagen verteilter Anwendungen zu beschreiben sowie die Funktionsweise der Koordinationsmechanismen aufzuzeigen und anhand konkreter Technologien (z.B. YARN) anzuwenden
- das Programmiermodell Map-Reduce zu erläutern und auf konkrete Problemstellungen unter Verwendung einer Technologie (Hadoop) anzuwenden
- Mechanismen zur Anbindung von Datenquellen und zur Erzeugung von spezifischen Ausgabeformaten zu entwerfen und in die Architektur einer Map-Reduce-Anwendung zu integrieren
- die Anbindung von entfernten Datenquellen auf der Basis von standardisierten Schnittstellentechnologien zu konzipieren und umzusetzen
- die Prinzipien der Stream-Programmierung zu erläutern und zur Lösung von konkreten Problemstellungen unter Verwendung einer Technologie (Apache Spark Streaming) anzuwenden
- die Eignung einer konkreten Analyseaufgabe zur verteilten Verarbeitung zu bewerten und eine geeignete Umsetzungsform (Map-Reduce, Stream-Programmierung) auszuwählen
- die zum Betrieb einer verteilten Anwendung erforderliche Infrastruktur zu konzipieren und Ansätze (z.B. Cloud-basierte Lösungen, Container-Virtualisierung, Infrastructure as Code) zu deren Verwaltung anzuwenden
- geeignete Visualisierungsformen zur Darstellung von großen Datenmengen auszuwählen und Technologien zur Generierung entsprechender Diagramme anzuwenden

Inhalte

Organisationen sehen sich zunehmend mit der Verarbeitung großer Datenmengen bestehend aus vornehmlich unstrukturierten Daten konfrontiert, die aus unterschiedlichen Quellen (Dokumente aus der Marktforschung, Beiträge aus Social-Media-Plattformen, etc.) zu integrieren sind. In den vergangenen Jahren wurden Technologien entwickelt, die die Verarbeitung einer großen Menge von unstrukturierten Daten durch Verteilung auf sogenannte Commodity-Hardware unterstützen. Die Technologien ermöglichen hierbei eine nahezu unbegrenzte Skalierung der Ressourcen (insb. CPU, RAM, IO-Operationen), wobei die Entwicklung entsprechender Analyseanwendungen allerdings an bestimmte Programmierparadigmen auszurichten ist, damit die entwickelten Anwendungen der Skalierung durch Verteilung zugänglich sind.

Das Modul führt zunächst in das Programmierparadigma Map-Reduce ein und zeigt dessen praktische Anwendung am Beispiel des Hadoop-Frameworks. Anhand von praxisnahen Beispielen wird die effiziente Umsetzung von Analyseanwendungen unter Verwendung des Map-Reduce-Programmierparadigmas nachvollzogen, wobei auch darauf eingegangen wird, wie Daten aus unterschiedlichen Quellen eingelesen und in spezifische Ausgabeformate transformiert werden. Hierbei wird auch auf die Anbindung externer Datenquellen mittels Schnittstellentechnologien wie REST und Web-Services sowie der zur Übertragung eingesetzten Datenformate (JSON, XML) eingegangen. Die Komponenten des Hadoop-Frameworks (u.a. verteiltes Dateisystem, Clustermanagement) dienen heutzutage als Bausteine für selbst-entwickelte verteilte Anwendungen und sogenannte General Purpose Data Processing Engines, weshalb ein grundlegendes Verständnis hiervon vermittelt wird. Aufbauend hierauf wird in das „Apache Spark“-Framework und das darin verwendete Programmierparadigma, das auf verteilten Datenstrukturen (RDDs, Data Frames und Data Sets) basiert, sowie der Stream-Programmierung eingeführt.

Die verteilte Verarbeitung von Daten geht einher mit der Bereitstellung einer geeigneten Infrastruktur, in der möglichst flexibel bei Bedarf weitere Ressourcen bereitgestellt werden können. Im Rahmen des Moduls wird daher auch auf Aspekte der Container-Virtualisierung eingegangen und gezeigt, wie ein effizientes Management der Ressourcen durch Ansätze wie „Infrastructure as code“ erfolgen kann. Ergänzend hierzu werden auch existierende Cloud-Angebote betrachtet, die eine schnelle und hochgradig skalierbare Umsetzung von Datenanalyseanwendungen ermöglichen. Abschließend wird dem Studierenden ein Überblick über die im Umfeld der betrachteten Frameworks existierenden Technologien (insb. zur Visualisierung von großen Datenmengen) gegeben.

Lehrformen

Bearbeitung von Fallstudien (Umsetzung von beispielhaften Analyseanwendungen und deren Deployment in einer einzurichtenden Infrastruktur)

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

N.N.

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Datenkompression (Data Compression) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
6251	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen

	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Labor; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die grundlegenden Verfahren für verlustfreie und verlustbehaftete Datenkompression. Sie können Verfahren zur Datenkompression analysieren, bewerten und selbstständig weitere Verfahren entwickeln. Sie beherrschen den Umgang mit der MATLAB-Software zur selbstständigen Bearbeitung der Laborversuche.

Inhalte

Nach einer Übersicht wird der grundlegende Begriff der Entropie behandelt. Danach folgen klassische verlustfreie Verfahren zur Datenkompression, wie Huffman-Kode, arithmetische Kodierung und die lexikalischen Verfahren (ZLW) etc., mit Anwendungen z.B. für Telefax, Textkompression und Kompression von Binärbildern und verlustfreie Audiokompression.

Dann folgen nicht-verlustfreie Verfahren zur Sprach- und Bildkompression, insbesondere die Teilband-Kodierung von Sprachsignalen und eine Einführung in die MPEG-Audio Kodierung (Stichwort MP3) und verwandte Verfahren. Das grundlegende Verfahren der Bilddatenkompression JPEG wird sehr ausführlich behandelt, und Waveletkompression und die Grundlagen von JPEG 2000 werden kurz dargestellt; das neue Verfahren JPEG XR wird erläutert.

Zum Abschluss wird auf spezielle Aspekte und Neuentwicklungen der Kompression sehr großer Datenmengen eingegangen („Big Data Compression“).

Lehrformen

Vorlesung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur, mündl. Prüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

Labor

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Elektrotechnik, Wirtschaftsingenieurwesen.

Modulbeauftragter

NN

Sonstige Informationen

Literatur:

1. Strutz, „Bilddatenkompression“, Vieweg
2. Nelson, Gailly, „The Data Compression Book“, M&T Books
3. Sayood, „Introduction to Data Compression“, Morgan Kaufmann Publishers
4. Salomon, „Data Compression: The Complete Reference“, Springer
5. Witten, Moffat, Bell, „Managing Gigabytes“, Morgan Kaufmann Publishers

Modulbezeichnung

Datenvisualisierung (Data Visualization) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21481	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen

	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	10

Lernergebnisse

Im Zeitalter der Daten wird es zunehmend wichtiger, gute Daten zu sammeln, vorzuverarbeiten und zu modellieren. Die Interpretation von Daten ist hingegen der wichtigste Teil und die Datenvisualisierung hilft uns, dieses zu bewerkstelligen. Die Studierenden erlernen im Rahmen dieses Kurses verschiedene Visualisierungsmethodiken und setzen diese ein, um ungesehene Informationen aus Daten zu extrahieren und Erkenntnisse zu gewinnen.

Inhalte

- Einführung in Datenvisualisierung
- Bar Charts, Pie Charts, Stacked Area Charts
- Line Charts
- Histogramme
- Scatter Plots (mit Trendlinien)
- Explorative Datenanalyse
- Datenvisualisierung mit Python, Tableau und Excel
- Deskriptive Statistik: Univariate vs. Multivariate Analysen
- Zeitreihendaten
- Hochdimensionale Daten

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Programmierung

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolio, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. T. Kopinski

Sonstige Informationen

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Digitale Bildverarbeitung (Digital Image Processing) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
18791	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Labor; Seminar	1	13	167	15

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Digitalen Bildverarbeitung und haben vertiefte Kenntnisse einiger ausgewählter Spezialgebiete. Sie haben einen sicheren Umgang mit der MATLAB-Software zur Entwicklung und Simulation von Bildverarbeitungsalgorithmen in den Laborversuchen eingeübt. Sie können anspruchsvolle Algorithmen verstehen und auch selbstständig entwickeln und implementieren.

Inhalte

- 1) Grundlagen: Menschliches Sehen, Fouriertransformation, Abtastung, lineare Systeme, Rauschen, Bildaufnahme
- 2) Diskrete Transformationen der Bildverarbeitung: Fourier-, Kosinus- und Wavelettransformation, Gauss- und Laplacepyramide, Anwendung Bildkompression (JPEG, JPEG2000, JPEG XR)
- 3) Bildanalyse und Bildverbesserung durch Punktoperationen, lineare und nichtlineare Filter
- 4) Morphologische Operationen und Bildsegmentierung
- 5) Anwendungen: Hochqualitative Bildvergrößerung, Kontrastanhebung, Rauschverminderung mit Wavelet-Verfahren, neue Möglichkeiten durch GPU-Programmierung

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Kenntnisse der Fouriertransformation

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur, mündl. Prüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

Labor

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

N.N.

Sonstige Informationen

Literatur:

Demirkaya, Omer; Asyali, Musa Hakan und Sahoo, Prasanna, Image Processing with MATLAB: Applications in Medicine and Biologie, CRC Press.

Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E., Digital Image Processing, Pearson International Edition.

B.Jähne, Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, Springer Vieweg.

B.Jähne, Practical Handbook on Image Processing for Scientific and Technical Applications, CRC Press.

J.C.Russ, J. Ch.Russ, Introduction to Image Processing and Analysis, CRC Press.

D. S. Taubman, M.W. Marcellin, JPEG2000: Image Compression Fundamentals, Standards and Practice, Kluwer Academic Publishers.

Tönnies, Klaus D., Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium.

<http://www.mathworks.de/products/image/>

Modulbezeichnung

Entwicklung sicherer Anwendungssysteme (Development of secure application systems) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20301	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach der erfolgreichen Bearbeitung des Moduls in der Lage, neue Fachanwendungen hinsichtlich sicherheitsrelevanter Designkriterien zu konzipieren und umzusetzen bzw. bestehende Anwendungen anhand dieser Kriterien zu bewerten. Im Einzelnen besitzen die Absolventen die Fähigkeiten:

- die Prinzipien aktueller Ansätze zur Authentifizierung von Benutzern zu beschreiben und deren Umsetzung innerhalb von Fachanwendungen zu konzipieren und durchzuführen
- die Bedeutung von Single-Sign-On-Infrastrukturen einzuordnen, die Funktionsweise von konkreten Single-Sign-On-Ansätzen zu beschreiben und die Integration von neuen oder bestehenden Fachanwendungen in eine Single-Sign-On-Infrastruktur zu planen
- unterschiedliche Ansätze von Sicherheitsmodellen zur Autorisierung innerhalb von Fachanwendungen zu charakterisieren und deren Eignung für konkrete Anwendungsfälle abzuwägen
- die Sicherheitsgrundfunktionen von Anwendungen zu beschreiben und die Bewertung des Grades bzw. der Qualität der Umsetzung dieser Funktionen innerhalb einer konkreten Anwendung durch internationale Standards nachzuvollziehen
- Herausforderungen und Ziele des Security-Development-Lifecycles zu erläutern und den Prozessrahmen auf konkrete Entwicklungsvorhaben anzuwenden
- den Einsatz von kryptografischen Verfahren innerhalb der zu konstruierenden Fachanwendung zur Gewährleistung der Vertraulichkeit und der Integrität der verarbeiteten Daten abzuwägen
- typische Schwachstellen von Web-Anwendungen zu identifizieren und Maßnahmen zur Eliminierung oder Minderung der Schwachstellen zu konzipieren

Inhalte

Trotz der Verfügbarkeit von umfangreicher Standardsoftware werden auch heutzutage noch Anwendungen für hochgradig spezialisierte Aufgaben (bspw. zur Datenanalyse) als Individualsoftware umgesetzt. Da diese Anwendungen häufig eine wichtige Stellung in der Unternehmensarchitektur einnehmen, unternehmenskritische Daten verarbeiten und weitreichende Funktionen besitzen, kommt der Sicherheit dieser Anwendungen eine wesentliche Bedeutung zu. Die Sicherheit einer Anwendung basiert grundlegend auf der korrekten Authentifikation und Autorisierung der damit interagierenden Benutzer. Dementsprechend führt das Modul zunächst in aktuelle Authentifikationsverfahren (bspw. Smart-Card-Authentifikation, Zero-Knowledge-Protokolle, Mehr-Faktor-Authentifikation) ein und gibt einen Überblick über die Bedeutung und Integration von Single-Sign-On-Infrastrukturen. Hinsichtlich der Umsetzung der Autorisierung von Subjekten innerhalb von Anwendungen werden unterschiedliche Sicherheitsmodelle behandelt.

Neben der Authentifikation, der Rechteverwaltung und -prüfung existieren weitere sogenannte Sicherheitsgrundfunktionen, die die Sicherheit einer Anwendung maßgeblich beeinflussen (u.a. Auditing, Ausfallsicherheit, Wiederanlauffähigkeit). Das Modul führt im Detail in diese Sicherheitsgrundfunktionen ein und gibt einen Überblick darüber, wie die Qualität der Umsetzung dieser Funktionen durch internationale Standards bewertet wird.

Aufgrund der zunehmenden Komplexität von Anwendungssoftware und immer häufiger auftretenden (sicherheitsrelevanten) Fehlern wurden in den letzten Jahren Prozessrahmenwerke entwickelt, die insb. auf die Verbesserung der Sicherheit der resultierenden Anwendungen fokussieren. Das Modul geht mit dem Security-Development-Lifecycle (SDL) Prozess auf einen dieser Prozessrahmenwerke ein. Es werden Ansätze zur Bedrohungs- und Risikoanalyse einer Anwendung behandelt und gezeigt, wie sich daraus gewonnene Erkenntnisse auf die Softwarearchitektur der resultierenden Anwendung und den eigentlichen Entwicklungsprozess auswirken.

Auf Grundlage der heutzutage weit entwickelten Möglichkeiten der Kryptographie können Mechanismen zum Schutz der Vertraulichkeit und der Integrität von gespeicherten oder übertragenen Daten effizient innerhalb von Anwendungen umgesetzt werden. Das Modul gibt einen fundierten Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen aktueller Verfahren sowie über deren Einsatzmöglichkeiten auf der Transport- und Applikationsebene innerhalb von Fachanwendungen.

Fachanwendungen, zu denen auch Anwendungen zur Analyse und Darstellung von Daten zählen, werden heutzutage häufig als Web-Anwendungen realisiert. Das Modul führt daher in typische Schwachstellen derartiger Web-Anwendungen (u.a. Cross-Site-Skripting, Cross-Site-Request-Forgery) ein und zeigt Maßnahmen auf, die zur Eliminierung der Schwachstellen bzw. zu deren Minderung eingesetzt werden können.

Im Rahmen der Übung wird eine softwaretechnische Umsetzung der wesentlichen Elemente des Moduls anhand einer beispielhaften Fachanwendung vorgenommen.

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Bearbeitung von Fallstudien

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Datensicherheit

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. René Ramacher

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Fallbeispiele zum Maschinellen Lernen (Case Studies in Machine Learning) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21491	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	10

Lernergebnisse

Die Vorlesung vermittelt Praxisbeispiele und Referenzlösungen für die Anwendung maschinellen Lernens. Anhand einer Auswahl repräsentativer Problemstellungen wird die generelle Vorgehensweise bei der Durchführung eines Projekts im Bereich Machine Learning oder Data Science exemplarisch verdeutlicht. Fokus ist die geeignete Vorverarbeitung der Daten, die Auswahl geeigneter Algorithmen sowie die Umsetzung in Software unter Verwendung von etablierten Standardbibliotheken. Die Studierenden setzen die vermittelten Konzepte in den Übungen um, wenden Verfahren des Maschinellen Lernens auf verschiedene anspruchsvolle Problemstellungen an und validieren die Ergebnisse.

Inhalte

- Vorstellung wichtiger Benchmarks im Bereich des maschinellen Lernens
- Datenvorverarbeitung
- Modellwahl
- Modellvalidierung und Selektion von Hyperparametern
- Implementierung und Deployment
- Probleme:
 - Bilderkennung: Cats –vs- Dogs
 - Bilderkennung: Erkennung handgeschriebener Ziffern
 - Textklassifikation
 - Spracherkennung
 - Predictive maintenance
 - Handgestenerkennung

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Prüfung: Programmierung für Data Science, Empfohlen: Prüfung Maschinelles Lernen

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Alexander Geppert

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Forensische Datenanalyse (Forensic Data Analysis) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
19101	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar	1	13	167	25

Lernergebnisse

Die Studierenden können Ziele und Arten von Datenanalysen sowie die materiellen Zusammenhänge von Datenschutz und Compliance inhaltlich erklären. Sie sind mit den technischen Voraussetzungen und Werkzeugen der forensischen Datenanalyse praktisch und theoretisch vertraut und in der Lage, für konkrete Anwendungen Datenstrukturen und Datenzusammenhänge zu identifizieren. Durch den Einsatz vertiefender Analysetechniken können sie dolose Handlungsmuster und Verschleierungstechniken im Unternehmen erkennen und weitergehend verfolgen.

Inhalte

Spektrum der Datenanalysen / Sollprozess und technische Werkzeuge für die Forensische Datenanalyse / Umgang mit personenbezogenen Daten / Datenzugang und Aufbereitung der Daten / Datenstrukturen in ausgewählten Unternehmensbereichen / Durchführung und Dokumentation von forensischen Datenanalysen / Verwendung von Fraud-Indikatoren / empirische Erkenntnisse zur Wirtschaftskriminalität und maßgeblicher Rechtsrahmen

Lehrformen

Seminar mit Fallstudien und Gruppenarbeit sowie einer Exkursion zu PricewaterhouesCoopers (PwC) – Forensic Services mit fachvorträgen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Thomas Knobloch

Sonstige Informationen

Literatur:

Für das Lehrmodul wird insbesondere auf die jeweils aktuelle Auflage der nachfolgend zusammengestellten Fachliteratur hingewiesen

- Meyer, Jörg: Forensische Datenanalyse. Dolose Handlungen im Unternehmen erkennen und aufdecken, Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- PricewaterhouseCoopers / Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Studienreihe zur Wirtschaftskriminalität, Frankfurt (Main).

Fachzeitschriften:

- Comply. Fachmagazin für Compliance-Verantwortliche, Herausgeber: bundesanzeiger Verlag, Köln.
- ZFRG. Risk, Fraud & Compliance, Herausgeber: Steinbeis-Hochschule Berlin, Berlin.

Modulbezeichnung

Fortgeschrittene Zeitreihenanalyse und Prognose (Advanced Time Series Forecasting) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21391	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Zahlreiche Basisverfahren zur Generierung von Vorhersagen wie die lineare Trendextrapolation, exponentielle Glättungsmodelle oder autoregressive Modelle (AR) unterstellen verhältnismäßig einfache Datengenerierungsprozesse. Die in vielen Praxissituationen beobachteten Daten sind jedoch häufig komplexer, sodass ein Teil der darin enthaltenen Dynamik nicht vollständig abgebildet werden kann. Verkaufszahlen von Angebotsprodukten enthalten oft Ausreißer durch undokumentierte Sondereffekte. Hochfrequenzdaten wie etwa die pro Minute gemessene Nutzeranzahl einer Webseite zeigen zyklische Muster sowohl über den Tag als auch über die Woche. Aktienpreise weisen nicht nur Schwankungen des mittleren Preises auf, sondern zeigen auch Veränderungen in der durchschnittlichen Größe der Preisausschläge (Volatilitätscluster). Unabhängig vom konkreten Sachkontext existieren zahlreiche Methoden, um diese besonderen Dateneigenschaften bei der Erstellung von Prognosen zu berücksichtigen.

In diesem Kurs vertiefen die Studierenden ihr methodisches Wissen zur Erstellung zuverlässiger Prognosen (Forecasts) und entwickeln ein tieferes Verständnis, das es ihnen erlaubt Modelleigenschaften und Daten präzise aufeinander abzustimmen und die Eignung von Verfahren zur Abbildung statistischer Dateneigenschaften zu bewerten. Dadurch können erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen des Kurses komplexe zeitreihenanalytische Verfahren erläutern, implementieren und auf Praxisprobleme anwenden und so die Akkuratessse der von ihnen erzeugten Punkt- und Intervallprognosen erhöhen. Ergänzend sind Sie in der Lage die Rolle moderner Verfahren des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz im Forecasting zu charakterisieren und entsprechende Verfahren selbstständig nachzuvollziehen.

Die in der Vorlesung besprochenen Beispiele entstammen aktuellen Praxisproblemen und geben tiefe Einblicke in Prognosesysteme erfolgreicher Unternehmen. Die begleitende Übung verwendet die Programmierumgebung R.

Inhalte

- Dynamische Regressionsmodelle
- ARIMA und SARIMA Modelle (mit exogenen Variablen)
- Ausreißeranalyse und Handhabung
- Prognosekombination
- Komplexe Saisonstrukturen
- Volatilitätsprognosen (EWMA, ARCH, GARCH)
- Feature-basierte Modellselektion, Artificial Intelligence und Deep Learning für Zeitreihendaten, Ensembleverfahren

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Angewandte Mathematik in der Data Science, Programmierung für Data Science, Prädiktive Analytik, Maschinelles Lernen

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur, Portfolio

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

N.N.

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Fortgeschrittenes Maschinelles Lernen (Advanced Machine Learning) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21501	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	10

Lernergebnisse

Die Vorlesung vermittelt fortgeschrittene und hochaktuelle Methoden und Konzepte des Maschinellen Lernens. Die Studierenden sind in der Lage, für eine komplexe und u.U. nicht-standardgemäße Problemstellung aus einer Reihe von Werkzeugen den vielversprechendsten Ansatz zu wählen und umzusetzen. Die Studierenden setzen die vermittelten Konzepte in den Übungen um, wenden Verfahren des Maschinellen Lernens auf verschiedene anspruchsvolle Problemstellungen an und validieren die Ergebnisse.

Inhalte

- DNN-Referenzarchitekturen und wichtige Benchmarks
- Generative Adversarial networks
- DNN-basierte Objektdetektionsarchitekturen
- Reinforcement learning und Deep Q-Learning
- Clustering, Gaussian Mixture Modeling und Outlier Detection
- Visualisierung
 - Self-organizing maps
 - Generative Topographic Mapping
 - Stochastic nearest neighbour embedding (t-SNE)

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Prüfung: Programmierung für Data Science, Empfohlen: Prüfung Maschinelles Lernen

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Alexander Gepperth

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Informationssysteme für die Industrie 4.0 (Information systems for Industry 4.0) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20501	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	

Lernergebnisse

Studierende kennen die wesentlichen Ideen und Konzepte der Industrie 4.0 und können diese auf neue und unbekannte Aufgabenstellungen übertragen. Erforderliche Informationssysteme können benannt und in bestehende Systemlandschaften und IT-Architekturen eingeordnet werden. Die Möglichkeiten und die Verwendung von SAP Leonardo als Werkzeug für die vorhersagende Instandhaltung sind bekannt und die erforderlichen Einflussfaktoren für den erfolgreichen Einsatz können identifiziert und zielgerichtet angepasst werden.

Inhalte

Studierende lernen die Ideen und Konzepte, die mit dem Begriff „Industrie 4.0“ in Verbindung gebracht werden kennen: virtuelle Abbilder von Produktionsanlagen („digital twin“), das Internet der Dinge („Internet of things“, IoT) sowie dezentrale Entscheidungsfindungen durch kognitive Systeme und maschinelles Lernen. Anschließend wird die Rolle von Informationssystemen bei der Umsetzung und der erfolgreichen Gestaltung von Industrie 4.0 beleuchtet und eine ganzheitliche Einordnung in bestehende Informationssystem-Architekturen (z. B. Anbindung bestehender ERP- und MES-Systeme) vorgenommen. Am praktischen Beispiel der vorhersagenden Instandhaltung („predictive maintenance“) wird mit Hilfe einer Fishertechnik Modellanlage die Anbindung an ein SAP Leonardo System sowie ein SAP ERP-System veranschaulicht und praktisch erprobt. Darüber hinaus werden weitere IoT-Praxisbeispiele mit einer SAP HANA-Datenbank erarbeitet.

Lehrformen

Selbststudium:

a.) Angeleitete Wissensvermittlung

• Wissensvermittlung und -einübung Vorlesung und Übung)

• Ergänzende Angebote, z. B. Moodle (Übungsmaterial, multimediale Angebote)

b.) Selbständige Wissensvertiefung

• Lektüre von ergänzender Literatur, Fallstudien, Diskussion in Lerngruppen

Kontaktzeit:

a.) Präsenzübungen

• Klärung von Fragen aus der Selbststudienphase, Bearbeiten von Fallstudien und Übungen

• Aufbau, Einrichtung und praktische Erprobung der Fishertechnik-Anlage mit SAP Leonardo

b.) Sonstiges

• Rückfragen bei Lehrenden und/oder Mitarbeitern per Telefon, E-Mail oder Moodle; zusätzliche Lehrangebote in Kleingruppen, Prüfung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Machine Learning Verfahren, Netzwerke

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

NN

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Machine Learning mit TensorFlow (Machine Learning with TensorFlow) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20631	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Studierende können nach Abschluss des Moduls geeignete Verfahren und Methoden einsetzen, um maschinelles Lernen in Data Science Projekten mit Hilfe von TensorFlow anzuwenden und umzusetzen. Sie sind in der Lage, potentielle Einsatzbereiche zu identifizieren und können aufgrund ihres theoretischen Hintergrundwissens beurteilen, welche konkrete Methode erfolgreich eingesetzt werden kann und wie die Qualität des eingesetzten Verfahrens zu beurteilen ist. TensorFlow als weit verbreitetes Werkzeug wird für die Nutzung in unbekanntem Aufgabenstellungen beherrscht und kann erfolgreich eingesetzt werden.

Inhalte

Studierende erlernen verschiedene Verfahren und Methoden des maschinellen Lernens sowie deren theoretischen Hintergrund. Für den zielgerichteten Einsatz im Rahmen von Data Science Projekten werden die wesentlichen Merkmale, Vor- und Nachteile sowie Rahmenbedingungen für den erfolgreichen Einsatz des jeweiligen Verfahrens erarbeitet. In der praktischen Anwendung wird TensorFlow als Beispiel für ein in der Praxis weit verbreitetes Werkzeug eingeführt. Studierende erlernen den Aufbau einer TensorFlow Anwendung und wie konkrete Aufgaben damit umgesetzt werden können.

Lehrformen

Selbststudium:

a.) Angeleitete Wissensvermittlung, ca. 90 Stunden

- Wissensvermittlung und -einübung durch Lernbriefe (Vorlesung und Übung)
- Ergänzende Angebote, z. B. Moodle (Übungsmaterial, multimediale Angebote)

b.) Selbständige Wissensvertiefung, ca. 66 Stunden

- Lektüre von ergänzender Literatur, Fallstudien, Diskussion in Lerngruppen

Kontaktzeit:

a.) Präsenzübungen, 24 Stunden

- Klärung von Fragen aus der Selbststudienphase, Bearbeiten von Fallstudien und Übungen

b.) Sonstiges, ca. 4 Stunden

- Rückfragen bei Lehrenden und/oder Mitarbeitern per Telefon, E-Mail oder Moodle; zusätzliche Lehrangebote in Kleingruppen, Prüfung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Programmierung in Python

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Hausarbeit

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Christian Leubner

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Methoden des Projektmanagements für Fortgeschrittene (Advanced Methods of Project Management)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21411	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar	1	13	167	25

Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden auf dem neuesten Stand des Wissens und verfügen im zugehörigen Fachgebiet über ein breites, detailliertes und kritisches Fachverständnis. Sie können insbesondere ihre wesentlich erweiterte und vertiefte Kompetenz sowie auch ihre Fähigkeit zur Problemlösung in neuen und unvertrauten Situationen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Fragestellungen mit Fachvertretern und Vorgesetzten auf aktuellem wissenschaftlichem Niveau sachkundig zu erörtern. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse und Fähigkeiten vor allem die methodischen Kompetenzen, die Anforderungen verschiedener Interessengruppen innerhalb eines Projektes zu ermitteln und zu erfüllen, Aufgaben in eine befristete Projekt-, Programm- oder Portfolioorganisation einzugliedern, einzelne Lieferobjekte des Projektmanagements zu produzieren sowie den Fortschritt in allen Projektphasen, Programmstufen und Zeitabschnitten zu steuern. Das Modul "Methoden des Projektmanagements für Fortgeschrittene" bereitet auf die Prüfung zur Erlangung des Zertifikates "Basiszertifikat im Projektmanagement" der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement e. V. (GPM) vor.

Inhalte

Folgende Themenschwerpunkte werden u. a. im Seminar vertiefend behandelt:

- Grundlage
- Projektstart und Projekterfolg
- Stakeholder und Projektziele
- Leistungsumfang, Risiken und Chancen
- Projektorganisation und Projektphasen
- Projektstrukturen, Ablauf und Termine
- Ressourcen
- Konfiguration
- Projektcontrolling
- Projektabschluss

Lehrformen

Die Lehrveranstaltung findet als Seminar statt. Geeignete Themenbereiche und Fragestellungen werden in Kleingruppen ausgearbeitet, vorgetragen und anschließend im Plenum diskutiert. Ergänzend können Fallstudien und Planspiele zum Einsatz kommen. Sofern möglich, werden externe Referenten eingeladen, um ausgewählte Einzelaspekte inhaltlich zu vertiefen und den Praxisbezug des Seminares im besonderem Maße zu gewährleisten.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gemäß RPO/ FPO

Inhaltlich: Keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur oder Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/ FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul wird in den folgenden Studiengängen verwendet: Strategisches Management

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Holschbach

Sonstige Informationen

Literaturempfehlungen und Hintergrundmaterialien werden in der Veranstaltung bekannt gegeben sowie bei Bedarf im Semesterapparat der Bibliothek und/oder im Download-Bereich zur Verfügung gestellt.

Modulbezeichnung

Mixed Reality in Engineering and Production (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21511	0	0	W		1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	1	13	-13	12

Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage die Anbindung von automatisierten Produktionsanlagen über Datenschnittstellen mit netzwerk-basierten Services zu konzipieren und umzusetzen. Für Mixed Reality Anwendungen werden Produktionshardware, -eigenschaften und -funktionen modelliert sowie simuliert. Zudem wird die Verknüpfung verschiedener aufeinander aufbauender Anwendungen im Entwicklungsablauf von Maschinen erarbeitet, wozu insbesondere die datentechnische Kompatibilität vorbereitet werden muss.

Im Einzelnen ist der Studierende befähigt:

- die steuerungstechnische Anbindung von Anlagen an IT-Systeme und Web-Services über standardisierte Schnittstellen und Mechanismen zu konzipieren und umzusetzen (OPC, MQTT, u.a.)
- Datenstrukturen der Produktionstechnik (OT) auf Web-/IT-Services zu mappen und somit Data-Science Algorithmen für die produktionstechnischen Optimierung zu generieren
- Begriffe und Anwendungen der Mixed Reality (Digitaler Zwilling, Digitaler Schatten, HIL, SIL, Augmented Reality, Virtual Reality) einzuordnen.
- die Grundlagen der Simulationen von Prozessen und Anlagen zu beschreiben sowie notwendige Mechanismen, Kommunikationswege und Datenstrukturen zu identifizieren
- Vorgehensweisen der konventionellen und virtuellen Inbetriebnahme gemäß Bedarf sinnvoll auszuwählen und ggf. miteinander zu kombinieren.
- die Datenflüsse im Engineeringablauf sowie eine durchgängige Engineering-Toolkette gewerkeübergreifend zu modellieren (Model based Engineering / Systems Engineering mit Automation ML und SysML).
- die unterschiedlichen Simulationsbereiche der Produktionstechnik zu verstehen und die jeweiligen Zielstellungen, Eingangsdaten und Ausgangsinformationen darzustellen (Robotik, manuelle und automatisierte Anlagenprozesse, Physikalische Prozesse, Konstruktion und Kinematik, Regelung, Werksablaufsimulation)
- die Fähigkeiten und Schwerpunkte verschiedener Simulationstools (z.B. Ciro, Process Simulate, Fastcurve, Robotstudio) zielgerichtet einzusetzen sowie die datentechnische Kopplung von zwei oder mehreren Simulationssystemen vorzunehmen

Inhalte

Virtual Reality und Mixed Reality ist im Privaten durch Computerspiele wie Pokemon Go oder Filme wie z.B. Tron seit langem bekannt. Mit Leichtigkeit und Kreativität lassen sich durch eine Simulation neue Welten erschaffen oder virtuelle Elemente in realen Umgebungen (Mixed Reality, Augmented Reality) interaktiv benutzen.

Für den Produktentstehungsprozess wie z.B. der Entwicklung einer neuen Maschine (Engineering) oder Erweiterung einer bestehenden Maschine um neue Funktionen ermöglicht „Mixed Reality“ die entwickelte Lösung am virtuellen Modell zu einem sehr frühen Zeitpunkt zu erleben. Insbesondere lassen sich mehrere verschiedene Lösungswege schneller und besser darstellen und gegeneinander benchmarken, so dass ein agiler und qualitativ hochwertiger Entwicklungsprozess entsteht.

Realität in der industriellen Anwendung ist allerdings, dass virtuelle Modelle und Visualisierungen erst mit realen Daten synchronisiert und abgeglichen werden müssen, um eine ausreichende Qualität zu erreichen. Methoden des Data-Science wie z.B. Big Data und statistische Analysen werden daher häufig noch nicht genutzt.

Viele Anwendungen erfordern zudem die Online-Kopplung von Datenbanken, Web-Services, realen Automationssystemen und einer virtuellen Simulation zur Laufzeit, d.h. es werden performante Datenschnittstellen und -strukturen benötigt (Augmented Reality, Digitaler Zwilling). Mit den Methoden der Data-Science gilt es den Übergang zwischen realer und virtueller Umgebung möglichst aufwandsarm zu gestalten, so dass die Vorteile beider Umgebungen optimal kombiniert werden können (Mixed Reality).

Beispielsweise können über Mixed-Reality Anwendungen auf einer intelligenten Brille oder einem Smartphone per App zusätzliche für die Produktion wichtige Informationen eingeblendet werden.

Im Modul lernen die Studenten mit welchen Werkzeugen und Wegen sich heutige automatisierte Maschinen mit digitalen Strukturen und Data-Science Anwendungen verbinden lassen. Wie verändern diese davon ausgehend produktionstechnische Abläufe, d.h. verbessern oder ersetzen diese gar vollständig.

Angefangen mit der Anforderungsliste, hin zur Skizzierung erster Ideen und Konzepte über die Auslegung und Berechnung verschiedener Designs und Funktionen werden in Kleingruppen neue Maschinenfunktionen oder unterstützende Services umgesetzt. Ziel ist es eine neue virtuelle Maschine oder Mixed-Reality Funktion zu entwickeln.

Das notwendige Hintergrundwissen wird in einem begleiteten Prozess in Essays mit den Themen wie Modellgenerierung und Simulation, Digitaler Zwilling, Model based Engineering, Virtuelle Inbetriebnahme, Hardware-In-The-Loop (HIL) sowie Software-In-The-Loop (SIL) vermittelt.

Jede Gruppe kann am Anfang einen Schwerpunkt für Ihre Portfolio-Aufgabe aussuchen, den es zu realisieren gilt, z.B. die Entwicklung einer Maschinenfunktion, die Kopplung einer virtuellen Maschine mit einer realen SPS oder die Entwicklung einer industriellen Mixed-Reality-Anwendung.

Lehrformen

Vorlesung 50%, Übung / Labor 25%; Bearbeitung einer praktischen Aufgabenstellung 25%;
Ergänzende Angebote, z. B. Moodle (Übungsmaterial, multimediale Angebote)

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Programmierung für Data Science, Datenbanken für Big Data

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur, mündl. Prüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

Abgeschlossene praktische Aufgabe

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr.-Ing. Gerrit Pohlmann

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Mobile Application Development (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20721	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Die Studierenden beherrschen die Planung, Design und Programmierung eigener nativer iOS-Applikationen. Das Entwickeln nativer Apps erlaubt elegante Benutzerführung und vollen Zugriff auf alle Sensoren (GPS, Accelerometre, Kamera) des Gerätes, was spannende Anwendungen möglich macht.

Inhalte

- Design von mobilen Applikationen anhand mobiler HMI-Konzepte
- GUI Entwicklung für iPhone- und iPad-Applikationen
- Programmierung und Rapid Prototyping
- Sensordatenfusion
- Storyboarding
- Developertools: XCode
- Programmiersprachen: Objective-C, Swift

Lehrformen

Vorlesung, teilw. seminaristischer Unterricht, Selbststudium der Unterlagen
Das Modul kann ggf. in englischer Sprache durchgeführt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolio

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

SL

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Elektrotechnik, Data Science, Wirtschaftsingenieurwesen

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Thomas Kopinski

Sonstige Informationen

"Literatur: - Vorlesungsfolien als PDF"

Modulbezeichnung

Neuronale Netze und Deep Learning (Neural Networks and Deep Learning) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21521	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	

Lernergebnisse

Studierende können nach Abschluss des Moduls geeignete Verfahren und Methoden einsetzen, um Neuronale Netze und Deep Learning in Data Science Projekten mit Hilfe eines Frameworks wie z. B. TensorFlow anzuwenden und umzusetzen. Sie sind in der Lage, potentielle Einsatzbereiche zu identifizieren und können aufgrund ihres theoretischen Hintergrundwissens beurteilen und entscheiden, welche Rahmenbedingungen erfüllt sein müssen. Sie kennen verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten für den Aufbau und die Architektur eines Neuronales Netzes und können die Qualität Ergebnisse beurteilen. TensorFlow als weit verbreitetes Werkzeug wird für die Nutzung in unbekanntem Aufgabenstellungen beherrscht und kann erfolgreich eingesetzt werden.

Inhalte

Studierende erlernen die Grundlagen von Neuronales Netzen: Aufbau, Training und Anwendung. Für den zielgerichteten Einsatz im Rahmen von Data Science Projekten werden die wesentlichen Merkmale, Vor- und Nachteile sowie Rahmenbedingungen für den erfolgreichen Einsatz von Neuronales Netzen und Deep Learning erarbeitet. In der Anwendung wird TensorFlow als Beispiel für ein in der Praxis weit verbreitetes Werkzeug eingeführt. Studierende erlernen den Aufbau einer TensorFlow Anwendung und wie konkrete Aufgaben damit umgesetzt werden können. Der Einsatz und die Anwendung erfolgt schwerpunktmäßig an Beispielen aus den Bereichen digitale Bildverarbeitung und der Schwingungsanalyse von z. B. Schalldaten, die auch in Industrie 4.0 Szenarien (z. B. Predictive Maintenance) von praktischer Relevanz sind.

Lehrformen

Selbststudium:

- a.) Angeleitete Wissensvermittlung
 - Wissensvermittlung und –einübung (Vorlesung und Übung)
 - Ergänzende Angebote, z. B. Moodle (Übungsmaterial, multimediale Angebote)
- b.) Selbständige Wissensvertiefung
 - Lektüre von ergänzender Literatur, Fallstudien, Diskussion in Lerngruppen

Kontaktzeit:

- a.) Präsenzübungen
 - Klärung von Fragen aus der Selbststudienphase, Bearbeiten von Fallstudien und Übungen
- b.) Sonstiges
 - Rückfragen bei Lehrenden und/oder Mitarbeitern per Telefon, E-Mail oder Moodle; zusätzliche Lehrangebote in Kleingruppen, Prüfung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Prüfung: Programmierung für Data Science, Empfohlen: Prüfung Maschinelles Lernen

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

NN

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Optimierung und Algorithmen (Optimization and algorithms) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20751	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	10

Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse im Themenbereich diskreter komplexer Optimierungsalgorithmen und sind mit den Grundprinzipien lokaler Suchverfahren, Evolutionärer Algorithmen und multikriterieller Optimierung vertraut. Sie sind fähig

- konkrete diskrete Optimierungsprobleme zu analysieren und Ansätze zu deren Lösung zu konzipieren
- Vor- und Nachteile alternativer Optimierungsansätze abzuwägen
- Prinzipien und Verfahren der multikriteriellen Optimierung zu beschreiben und von denen der Optimierung mit skalarer Zielfunktion abzugrenzen
- Metaheuristische und problemspezifische Lösungsansätze voneinander abzugrenzen und diese zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit geeignet miteinander in sogenannten hybriden Optimierungsverfahren zu kombinieren
- das Laufzeitverhalten unterschiedlicher Optimierungsalgorithmen realistisch abzuschätzen
- für konkrete diskrete Optimierungsprobleme (wie sie z. B. im Bereich der Maschinenbelegungsplanung auftreten) problemspezifische Heuristiken anzugeben, praktische Lösungsvorschläge zu erarbeiten und diese programmtechnisch effizient umzusetzen

Inhalte

Optimierungsprobleme entstehen an vielen Stellen des alltäglichen Lebens, in denen es darum geht, Entscheidungen zu treffen, um mit möglichst geringem Ressourceneinsatz ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen. Das Aufkommen immer leistungsfähigerer Rechner und die fortwährende Entwicklung von effizienten Lösungsansätzen sowie konkreten Werkzeugen ermöglicht die immer umfangreichere Betrachtung von Optimierungsproblemen und der Entwicklung geeigneter Lösungsverfahren. In entsprechenden Anwendungen integriert, bestimmen Optimierungsalgorithmen heutzutage viele Abläufe im privaten- wie auch geschäftlichen Umfeld. Dieses Modul behandelt Lösungsansätze zur Lösung von diskreten Optimierungsproblemen. Ausgehend von exakten Lösungsverfahren, wie der der linearen Optimierung, werden probabilistische Metaheuristiken vorgestellt, die zur praktischen Lösung von komplexen Problemstellungen geeignet sind. Es wird auf die Optimierung unter Berücksichtigung einer skalaren Zielfunktion sowie auf die Optimierung von Problemen unter Beachtung von multiplen konfliktionären Zielen eingegangen. Als probabilistische Lösungsverfahren werden lokale Suchverfahren und populationsbasierte Verfahren (u.a. Evolutionäre Algorithmen) behandelt. Hierbei wird auf die Kombination der Metaheuristiken mit problemspezifischen Heuristiken zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des jeweiligen Verfahrens eingegangen. Als Anwendungsbeispiele werden beispielsweise Problemstellungen aus der Domäne der Maschinenbelegungsplanung betrachtet und hierfür basierend auf den vermittelten Grundlagen systematische Lösungsansätze erarbeitet und umgesetzt.

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Bearbeitung von Fallstudien

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur, mündl. Prüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. René Ramacher, Prof. Dr. Jürgen Willms

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Prädiktive Analytik (Predictive Analytics) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20781	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	

Lernergebnisse

Die Studierenden lernen anhand praktischer Aufgabenstellungen den Data Science Prozess der prädiktiven Analytik zu verstehen mittels geeigneter Tools effiziente Lösungen zu implementieren. Ein Teilgebiet dieser Disziplin ist die Prädiktive Wartung (Predictive Maintenance) welche darauf beruht, Ausfälle von (Maschinen-)Komponenten innerhalb eines Systems frühzeitig vorherzusehen. Entsprechend genau können in einem frühen Stadium Maßnahmen eingeläutet werden, welche die Ausfallzeiten minimieren, helfen, Wartungsarbeiten effektiv zu planen und letztlich Kosten einsparen. Diese Disziplin fußt darauf, die richtigen Daten auszuwählen und zusammenzuführen, die Problemstellung und die anzusetzende Lösung richtig einzugrenzen und letztlich die Prädiktionen korrekt zu evaluieren.

Inhalte

- Korrelation von Variablen
- Bayessche Statistik, Bayessche Inferenz
- Feature-Engineering und Selektion
- Datenvisualisierung
- Regression, Klassifikation, Zeitreihenanalyse, Modellvalidierung
- Anomaliererkennung
- Outlierdetektion, Outlierbehandlung
- Benutzung von state-of-the-art Tools zur Prädiktiven Analyse

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Maschinelles Lernen, Programmierung für Data Science

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Thomas Kopinski

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Qualitätsmanagement 1 für Fortgeschrittene (Advanced Quality Management 1) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21301	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen

	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar; Vorlesung	1	13	167	25

Lernergebnisse

Die Veranstaltung gibt den Studierenden einen vertieften Einblick das Qualitätsmanagement (QM), insbesondere in die ISO Managementsystem-Standards (speziell QM-, aber auch Umwelt-, Sicherheits-, Energie-Management u. a.) und die Gestaltung interner Audits. Ziel des Moduls ist es, die Teilnehmer in die Lage zu versetzen, ein Qualitätsmanagementsystem einzuführen aufrechtzuerhalten, zu optimieren sowie Unternehmensprozesse zu analysieren und zu verbessern.

Inhalte

Die Vorlesungen und Seminare geben einen vertieften Einblick in das Qualitätsmanagement, insbesondere in die ISO 9000- Normenfamilie und die Gestaltung interner Qualitätsaudits. Sie haben zum Ziel, die Teilnehmer in den Regelkreis der Qualitätslenkung, Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung einzuführen. Einbezogen werden die Themen „Kundenanforderungen“ sowie „Prozessmanagement“. Das hierüber und über die ISO 9000-Familie vermittelte Wissen unterstützt den Teilnehmer bei der Gestaltung und Einführung eines unternehmensspezifischen QM-Systems und bei einer angemessenen Nachweisführung. Weiterhin sind Planung, Durchführung und Nachbereitung von internen Audits Gegenstand der Veranstaltung. Die Interdisziplinarität des QM verbindet beispielhaft technische und betriebswirtschaftliche Fachrichtungen. Die vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten sind Voraussetzungen für das Verständnis der weiteren Vorlesungsangebote zum Thema „Qualitätsmanagement“. In Verbindung mit dem Modul Qualitätsmanagement 2 bereitet Qualitätsmanagement 1 auf die Zertifikatsprüfung zum „DGQ Qualitätsbeauftragten und internen Auditor“ vor.

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Fallstudien, Gruppenarbeiten

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Technische und Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse.

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung oder Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Strategisches Management

Folgemodul: Qualitätsmanagement 2 für Fortgeschrittene

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Elmar Holschbach

Sonstige Informationen

Werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Modulbezeichnung

Qualitätsmanagement 2 für Fortgeschrittene (Advanced Quality Management 2) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21311	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar; Vorlesung	1	13	167	25

Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zur Gestaltung und Einführung eines unternehmensspezifischen QM-Systems, dessen Weiterentwicklung und einiger Werkzeuge und Methoden zum QM.

Inhalte

Für die erfolgreiche Verwirklichung eines QM-Systems ist es unerlässlich, sich vertiefend mit der ISO 9000-Normenfamilie und deren Interpretation auseinanderzusetzen sowie weiterführendes Wissen über die Anwendung von Methoden und Werkzeugen des Qualitätsmanagements zu erwerben. Aufbauend auf den Anforderungen und Hinweisen der ISO 9000er-Familie und den Vertiefungen zum Prozessmanagement wird die Umsetzung in die Praxis behandelt. Maßnahmen zur Kundenzufriedenheit, zu deren Messung sowie zum Beschwerdemanagement ergänzen die Themen zur Realisierung eines QM-Systems in einem Unternehmen. Weiterhin wird Basiswissen zur Strukturierung von Qualitätsinformationen und Qualitätskennzahlen und -kosten vermittelt. Der „kontinuierliche Verbesserungsprozess“, sowie Kenntnisse der Anwendung von Qualitätswerkzeugen und -methoden werden vertieft. Auch QM 2 für Fortgeschrittene führt durch das System eines prozessorientierten QM betriebswirtschaftliche und ingenieurmäßige Aspekte zusammen.

In Verbindung mit dem Modul Qualitätsmanagement 1 für Fortgeschrittene bereitet Qualitätsmanagement 2 für Fortgeschrittene auf die Zertifikatsprüfung zum „DGQ Qualitätsbeauftragten und internen Auditor“ vor.

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Fallstudien, Gruppenarbeiten

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Technische und Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse sowie erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten aus Qualitätsmanagement 1 für Fortgeschrittene.

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung oder Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Strategisches Management
Folgemodul von Qualitätsmanagement 1 für Fortgeschrittene

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Elmar Holschbach

Sonstige Informationen

Werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Modulbezeichnung

Sensorik und Automatisierung (Sensors and Automation) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20871	180	6	W	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Labor; Übung; Vorlesung	1	13	167	10

Lernergebnisse

Das Modul „Sensorik und Automatisierung“ ist ein seminaristisches Wahlpflichtmodul und dient zum einen der Vertiefung der spezifischen Kenntnisse der Studierenden in diesem Fachgebiet und zum anderen der Anwendung der erworbenen Fachkompetenz auf komplexe Problemstellungen der Ingenieurpraxis.

Inhalte

Für dieses Wahlpflichtmodul kann kein bestimmter Modulinhalt angegeben werden, da sich die zu behandelnden Themenstellungen durch regelmäßige Aktualisierungen von Semester zu Semester ändern.
Bei der Auswahl der einzelnen Lehrinhalte werden dabei gleichermaßen die jeweiligen Interessen der Studierenden, konkrete Problemstellungen aus der Industriepraxis sowie die aktuelle Diskussion in Fachzeitschriften berücksichtigt. Diese inhaltliche Flexibilität ist insbesondere notwendig, um die erforderliche Aktualität der Lehre im Hinblick auf den jeweiligen Stand von Wissenschaft und Technik zu gewährleisten.

Der Inhalt des Lehrmoduls wird sich im Wesentlichen aus den folgenden Bereichen der Sensorsysteme zusammensetzen:

- Messung (nicht)elektrischer Größen
- Aufbau und Funktionsweise verschiedener Sensoren
- Vernetzung einzelner Sensoren und zentrale Steuerung
- Open Source Softwarelösungen
- Anwendungen in verschiedenen Bereichen wie z.B.
- Automatisierung / Hausautomatisierung / Gebäudetechnik
- Internet of Things (IoT)

und regelmäßig einen deutlichen Bezug zur Praxis aufweisen. Komplexe Projektarbeiten sind möglich.

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Sensorik und Signalverarbeitung von Vorteil aber nicht notwendig

Prüfungsformen

Klausur, mündliche Prüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

Labor

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Elektrotechnik, International Management, Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen

Modulbeauftragter

Prof. Dr.-Ing. Christian Kutzera

Sonstige Informationen

Literatur und Lernunterlagen:

Die verbindliche Ausgabe der semesterspezifischen Literatur erfolgt gegen Ende des Semesters, das dem Semester, in dem diese Lehrveranstaltung angeboten wird, unmittelbar vorausgeht. Die Bekanntgabe erfolgt durch separaten Aushang und es wird – sofern möglich – ein Semesterapparat in der Bibliothek zur Verfügung gestellt.

Modulbezeichnung

Sensorik und Signalverarbeitung (Sensors and Signal Processing) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
12851	180	6	4/W	Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Labor; Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Der Studierende erlangt ausbaufähige Grundkenntnisse und praktische Erfahrungen über Sensoren zum Messen elektrischer und nichtelektrischer Messgrößen sowie im Bereich der analogen und digitalen Signalaufbereitung/verarbeitung. Die Studierenden können wissenschaftliche Zusammenhänge anhand von Fachliteratur erarbeiten und Adressaten-gerecht präsentieren.

Inhalte

Inhalt des Moduls sind die Grundlagen wichtiger Basissensorprinzipien und ein Überblick über Sensoren zur Messung elektrischer Größen (Strom, Spannung, Frequenz), magnetischer Größen und nichtelektrischer Größen (wie z.B. Weg, Position, Winkel, Kraft, Druck, Drehzahl, Drehmoment, Temperatur), die analoge Sensorelektronik (Signalvorverarbeitung), Messverstärker, die digitale Messelektronik, Analog-/Digitalwandler und Digital-/Analogwandler, Messsystembeschreibung und erste Grundlagen der Messsignalverarbeitung sowie Sensor-Bussysteme. Die praktische Umsetzung erfolgt im Rahmen von Projekten, die im Labor von den Studierenden bearbeitet werden.

Im Signalverarbeitungsteil werden diskrete Signale und Systeme, Z-Transformation, rationale Systemfunktionen, behandelt, dann Abtasttheoreme, Modulation/Demodulation, A/D-Wandlung und Quantisierungsrauschen, Entwurf von FIR-Filtern, Diskrete Fourier Transformation und FFT, digitale Interpolation und Abtastratenwandlung, Filterbänke und Wavelets, nicht-parametrische Spektralanalyse sowie ein Überblick über Signalprozessoren und Entwicklungssysteme

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur, mündl. Prüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

SL für Labor

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science, Elektrotechnik, Wirtschaftsingenieurwesen

Modulbeauftragter

Prof. Dr.-Ing. Christian Kutzera

Sonstige Informationen

Literatur und Lernunterlagen:

Vorlesungsskript inkl. Übungsaufgaben, Laborunterlagen, Literaturangaben (verfügbar im „Download“-Bereich, Passwort-geschützt

Modulbezeichnung

Software Engineering und reproduzierbare Data Science Forschung (Software Engineering and Reproducible Research f

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21431	180	6	2	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

R als statistische Programmierumgebung ist ein fester Bestandteil vieler moderner Datenanalyseprozesse, erhebt dabei aber nicht den Anspruch eine General-Purpose-Programmiersprache zu sein. Dennoch werden viele moderne Data Science Werkzeuge oder neue Analyseverfahren für praktische Anwendungen oder im Rahmen von Forschungsprojekten in R entwickelt. Das R-Ökosystem stellt dafür eine Vielzahl von Werkzeugen und Hilfsmitteln bereit die es Nutzern erlauben die entwickelten Analyseaufgaben schneller, effizienter, skalierbarer und reproduzierbar durchzuführen.

Dieser Kurs hilft Studierenden ihre Kenntnisse in R zu vertiefen und den Sprung vom reinen R Nutzer zum Programmierer zu machen. Studierende mit entsprechender Vorerfahrung lernen nicht nur Besonderheiten bei der Softwareentwicklung mit R kennen, sondern erlernen und nutzen neue Strategien, um verschiedenartige Entwicklungsprobleme zu lösen sowie Algorithmen effizient und skalierbar zu implementieren. Studierende sind nach erfolgreichem Besuch des Kurses in der Lage die Qualität vorliegender Programme evidenzbasiert zu bewerten und Empfehlungen abzugeben wie diese konkret verbessert werden können. Zudem sind Sie in der Lage ausgewählte Programmbestandteile zu parallelisieren, sodass diese u.a. auf Compute Clustern lauffähig sind und modernen verteilte Recheninfrastrukturen voll auslasten können. Um wissenschaftlichen und praktischen Anforderungen an Datenanalyse gerecht werden zu können sind die Studierenden zudem in der Lage Programmcode in R-Paketen mitsamt der Datengrundlagen und Dokumentationen in veröffentlichungswürdiger Qualität und Form zu bündeln. Die Veranstaltung bietet die Möglichkeit ein konkretes bestehendes oder neues Entwicklungsprojekt umzusetzen und zu verbessern und stellt zahlreiche Beispiele und Praxisprojekte vor.

Inhalte

- Objektorientierte Programmierparadigmen (S3, R6, S4 Klassen)
- Debugging, Error- und Exception-Handling
- Performancemessung und Programmcode Optimierung
- Hochgeschwindigkeitsfunktionen mit Rcpp
- Parallelisierung und Cluster-Computing
- R-Pakete, Unit-Testing und Dokumentation
- Versionsverwaltung und Veröffentlichung von Forschungsergebnissen

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Programmierung für Data Science

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur, Portfolio

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Modulbeauftragter

Sonstige Informationen

Modulbezeichnung

Special Topics on Data Science (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
20991	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	

Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen die grundlegenden Methoden des Natural Language Processing (NLP) und sind in der Lage, adäquate Tools im Bereich von Data Engineering, Natural Language Processing und der Datenvisualisierung auszuwählen, anzuwenden und an praktischen Beispielen zu evaluieren.

Inhalte

In Zeiten von Big Data und fortschreitender Digitalisierung steigt die Menge an unstrukturierten Daten und damit die Anforderung, diese effizient zu analysieren. Die Studierenden lernen, sich mit stark heterogenen Datenformen auseinanderzusetzen und unterschiedliche Problemstellungen zu lösen. Sie lernen, Daten in eine strukturierte Form zu bringen. Sie können state-of-the-art Technologien im Bereich des NLP anzuwenden, um Informationen aus textbasierten Dokumenten zu analysieren. Mittels Datenvisualisierung werden Prozesse geplant, Lösungsansätze ausgewählt und evaluiert. Darüber hinaus werden typische Problemstellungen wie z.B. Outlierdetektion und –behandlung vorgestellt und behandelt.

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

NN

Sonstige Informationen

Modulbezeichnung

Stream und Echtzeitdatenverarbeitung (Stream and Real-Time Processing) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21451	180	6	2	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Insbesondere Datenbestände in den Bereichen Wirtschaft, Industrie und IT wachsen schneller und stärker als diese gespeichert werden können und benötigen daher neue Systeme und Ansätze zur Wissens- und Erkenntnisgewinnung. Während die ersten Big Data Streaming und (near) Real-time Processing Systeme noch nach dem MapReduce Programmierparadigma arbeiten, existieren mittlerweile ausgereifte, spezialisierte Systeme zur Echtzeitdatenverarbeitung. Diese erlauben es nahezu Latenzfrei auf Ereignisse und neue Datensituationen zu reagieren und sind so speziell auf die Verarbeitung von unbegrenzten (unbounded) Datensätzen zugeschnitten. In diesem Kurs lernen Studierende die Prinzipien und zentralen Data Engineering Konzepte, zentrale Softwarekomponenten und erfolgreiche Architekturmuster der Stream und Echtzeitdatenverarbeitung kennen, verstehen wie diese sich in moderne Unternehmens-IT-Architekturen verwenden und integrieren lassen und können selbstständig Data Streaming Applikationen mithilfe der kennengelernten Werkzeuge und Verfahren implementieren. Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen des Kurses sind zudem in der Lage Anforderungen an Streamingapplikationen präzise zu charakterisieren und kommunizieren und Mechanismen und Praxisanforderungen anforderungsgerecht und zielorientiert auszuwählen und in Kombination mit spezifischen analytischen Verfahren umzusetzen.

Im Rahmen der Veranstaltung wird ein exemplarisches Streamingsystem zur Datenanalyse exemplarisch implementiert; dafür sind Kenntnisse in Python (oder einer anderen General-Purpose-Programmiersprache, z.B. Java oder Scala) notwendig.

Inhalte

- Abgrenzung von Batch und Streaming Systemen und Architekturen
- Topologie und Deployment von Architekturen für Echtzeit-Datenverarbeitung
- Prinzipien und Strategien zur Verarbeitung von Stream Daten (exactly-once processing, watermarks, etc.)
- Softwarekomponenten für Stream Applikationen (Storm, Kafka, Flume, etc.)
- Stream Processing und SQL
- Stream Analytics (z.B. Histogramme, Change Detection, Clustering)

Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übung, Selbststudium der Unterlagen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Statistik für Data Science, Programmierung für Data Science, Prädiktive Analytik

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Klausur, Portfolio

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Modulbeauftragter

NN

Sonstige Informationen

Modulbezeichnung

Systemhärtung und Penetration-Testing (System Hardening and Penetration-Testing) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21051	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	15

Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach der erfolgreichen Bearbeitung des Moduls in der Lage, die wesentlichen Schritte zur Härtung von Server und Netzwerkinfrastrukturen vorzunehmen und die aktuelle Sicherheitslage einer IT-Infrastruktur mithilfe von Verfahren des Penetration-Testings zu analysieren. Im Einzelnen sind die Studierenden in der Lage:

- typische Schwachstellen von Servern und Clientsystemen zu erkennen und abzustellen
- Maßnahmen zur Absicherung von Netzwerkinfrastrukturen zu konzipieren und Mechanismen zur Erkennung von Angriffen in ein Netzwerk zu integrieren
- die Basisabsicherung gemäß den Vorgaben des BSI-Grundschutzkatalogs vorzunehmen bzw. eine existierende Infrastruktur hinsichtlich der Anforderungen des BSI-Grundschutzkatalogs zu bewerten
- die Herausforderungen und Ziele eines Penetration-Testing-Projekts zu beschreiben und dessen Durchführung auf die jeweiligen Anforderungen der zu überprüfenden IT-Infrastruktur abzustellen
- die durch ein Penetration-Testing-Projekt überprüfbaren Sicherheitsmerkmale einer IT-Infrastruktur zu identifizieren und die Durchführung eines konkreten Penetration-Testing-Projekts zu planen
- Ergebnisse eines Penetration-Testing-Projekts zu bewerten und evtl. geeignete Folgemaßnahmen abzuleiten
- konkrete Penetration-Testing-Werkzeuge anzuwenden

Inhalte

Aufgrund der immer weiter steigenden Komplexität von IT-Infrastrukturen wird auch die Gewährleistung der Sicherheit der entsprechenden Systeme zunehmen schwierig. Gleichzeitig nimmt mit der weitreichenden Vernetzung von Geräten (bspw. im Kontext von Internet of Things bzw. des Industrie 4.0 Ansatzes) der Bedarf an abgesicherten IT-Infrastrukturen stetig zu.

Das Modul gibt zunächst einen Überblick über die wesentlichen Schritte der Systemhärtung, d.h. zur Absicherung von vernetzten Geräten (insb. Clientsystemen und Servern) sowie Netzwerkinfrastrukturen. Bezuggenommen wird hierbei auf die Methodik des BSI-Grundschutzkatalogs, der einen differenzierten Überblick über die durchzuführenden Maßnahmen zum Erreichen eines Basisschutzes gibt. Neben der eigentlichen Absicherung werden auch Systeme (Intrusion-Detection- / Intrusion-Prevention-Systeme) behandelt, die in die IT-Infrastruktur integriert werden, um mögliche Angriffe zu erkennen und darüber hinaus in der Lage sind, automatisiert Maßnahmen abzuleiten, um möglicherweise erkannte Angriffe abzuwehren.

Erstzunehmende Schwachstellen einer IT-Infrastruktur entstehen häufig auch erst durch die Kombination von evtl. vorhandenen und als geringfügig eingeschätzte oder gänzlich unbekannte Sicherheitslücken. Die Aufgabe des Penetration-Testings besteht daher darin, durch den Versuch des aktiven Eindringens in die IT-Infrastruktur einer Organisation (möglicherweise kombinierbare) Sicherheitslücken aufzudecken und deren Relevanz anhand des maximal hervorzurufenden Schadens zu bewerten. Im Rahmen eines Penetration-Testing-Projektes sind mehrere Phasen zu durchlaufen, die einen unterschiedlich großen Einfluss auf die zu untersuchende IT-Infrastruktur sowie auf die daran beteiligten Administratoren und Benutzer nehmen. Die genaue Ausgestaltung der Phasen ist dementsprechend detailliert auf die Anforderungen an das durchzuführende Projekt bzw. dessen Ziele anzupassen. Ein besonderer Fokus wird hierbei in diesem Modul auf die Betrachtung von Schwachstellen in Web-Anwendungen (u.a. Cross-Site-Scripting, Cross-Site-Request-Forgery) gelegt.

Im Rahmen der Übungen wird ein konkretes Penetration-Testing-Werkzeug eingesetzt, dessen Anwendung in einer Labor-Umgebung nachvollzogen wird.

Lehrformen

seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Übung, Bearbeitung von Fallstudien

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Datensicherheit

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. René Ramacher

Sonstige Informationen

Modulbezeichnung

Verteilte Systeme und Cloud Computing (Distributed Systems and Cloud Computing) (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21121	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Die Studierenden sind mit den Prinzipien von verteilten Systemen und Cloud-basierten Lösungen vertraut und können deren Einsatz innerhalb von konkreten Anwendungsszenarien abwägen. Im Einzelnen sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen zur Umsetzung von verteilten Systemen zu beschreiben und alternative Umsetzungsformen hinsichtlich ihrer Eignung für einen gegebenen Anwendungsfall zu diskutieren
- Ansätze zum Betrieb und Management von Cloud-Umgebungen zu beschreiben und auf deren Basis den Aufbau von ggf. privaten Cloud-Umgebungen zu entwickeln
- die Klassifikation von Cloud-Angeboten nachzuvollziehen und die daraus resultierenden Implikationen auf den konkreten Einsatzzweck abzuwägen
- Technologien zur Anbindung von Cloud-Lösungen an IoT-Infrastrukturen zu beschreiben und Konzepte zur Umsetzung von gegebenen Anforderungen zu entwickeln
- Funktionen konkreter Cloud-Angebote zur Umsetzung von gegebenen Anforderungen zu identifizieren und deren Integration in eine Anwendung zu konzipieren
- Integrationspotential von Cloud-Angeboten zu beurteilen und Möglichkeiten zur Umsetzung einer Integration in bestehende (On-Premise)-Anwendungen zu entwickeln
- Geschäfts- und Abrechnungsmodelle von Cloudanbietern zu erläutern und geeignete Vertragsformen vor dem Hintergrund gegebener Anforderungen auszuwählen

Inhalte

Cloud-basierte Dienste nehmen in den letzten Jahren kontinuierlich an Bedeutung zu. Zunehmend wird Standardsoftware im Rahmen einer Cloud-Lösung angeboten und auch das Angebot an differenzierten Funktionalitäten (die u.a. grundlegende Funktionalitäten zum Aufbau von innovativen datenbasierten Anwendungen bieten, z.B. Dienste zur Erkennung von Emotionen auf Bildern), die als Dienste in der Cloud verfügbar sind, nimmt stetig zu. Cloud-Lösungen bieten zudem neue Möglichkeiten der Integration von Anwendungen bspw. zur unternehmensübergreifenden Kooperation (vgl. Beschaffungsmanagement mit SAP Hybris). Letztlich bieten die in der Cloud verfügbaren Ressourcen und die auf der Grundlage der Virtualisierung erreichbare Skalierung gute Möglichkeiten, kurzfristige Lastspitzen (wie sie z.B. bei der Analyse großer Datenmengen entstehen) durch das temporäre Hinzufügen weiterer Ressourcen zu überbrücken.

Das Modul führt zunächst in die Grundlagen von verteilten Systemen ein, indem aktuelle Technologien (u.a. Web-Services) zur netzwerkbasierter Kopplung von IT-Systemen und deren Funktionsweise vorgestellt werden. Außerdem werden die für die Realisierung von Cloud-Umgebungen relevanten Technologien (Virtualisierung mittels Hypervisor und Container-basierter Virtualisierung) behandelt und auf Ansätze (u.a. Infrastructure as Code) bzw. Werkzeuge (u.a. Openstack) zum Betrieb und Management von Cloudumgebungen eingegangen. Die Kenntnis dieser Technologien hilft einerseits, die Eignung bestehender Cloud-Angebote bewerten zu können, andererseits aber auch, um sogenannte private Cloud-Umgebungen aufzubauen, wodurch die Vorteile von Cloud-Technologien (u.a. Ausfallsicherheit, Skalierbarkeit) auch im unternehmensinternen Betrieb von IT-Systemen nutzbar werden.

Da insbesondere im Zusammenhang mit dem Thema Industrie 4.0 bzw. allgemeiner dem Internet of Things (IoT) in den letzten Jahren viele Cloud-Angebote (u.a. zur Visualisierung und Analyse von Telemetriedaten) entstanden sind, wird ein besonderer Fokus auf Technologien zur Integration entsprechender Infrastrukturen in Cloud-Umgebungen gelegt und aufgezeigt, wie diese zur Umsetzung von konkreten Analyseanwendungen auf der Basis von Cloud-Lösungen eingesetzt werden. Ergänzend dazu werden im Rahmen des Moduls aktuelle Cloud-Angebote von unterschiedlichen Anbietern hinsichtlich der angebotenen Funktionalität und auch mit Blick auf die von den Anbietern verfolgten Geschäftsmodelle analysiert.

In der Übung erfolgt die praktische Umsetzung von Cloud-basierten Anwendungen auf der Basis von Fallstudien.

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Übung, Bearbeitung von Fallstudien

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: Datenanalyse in Big Data

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. René Ramacher

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Web Mining (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
21141	180	6	W	Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Übung; Vorlesung	1	13	167	20

Lernergebnisse

Nach der erfolgreichen Bearbeitung des Moduls ist der Studierende mit den grundlegenden Ansätzen des Text-Minings vertraut und kann auf dieser Basis konkrete Analyseanwendungen konzipieren und diese unter Verwendung aktueller Technologien umsetzen. Er ist somit in der Lage Web-Content-Analysen durchzuführen. Darüber hinaus kann er die Prinzipien des Web-Structure- und des Web-Usage-Mining erläutern und diese in Analyseprojekten anwenden. Der Studierende kann ferner die Ansätze des semantischen Webs wiedergeben, unter Verwendung konkreter Repräsentationssprachen Texte semantisch anreichern und Inferenzmechanismen zur Gewinnung von neuem Wissen auf der Basis existierender Abfragesprache konzipieren und umsetzen.

Inhalte

Die im World-Wide-Web gespeicherten Informationen wachsen kontinuierlich an und stellen somit eine unentbehrliche Quelle diverser Analysevorhaben dar. Im Vordergrund steht hierbei die Analyse der gespeicherten Webseiteninhalte (Web-Content-Mining), die vorwiegend aus schwach- oder unstrukturierten Texten bestehen. Zur Analyse des Web-Contents werden u.a. Ansätze des Text-Minings angewendet. Unter dem Schlagwort „semantisches Web“ bestehen darüber hinaus seit einigen Jahren Bestrebungen, die unstrukturierten Daten mit semantischen Informationen anzureichern, so dass diese effizient durch Maschinen verarbeitet werden können. Die Grundlage hierfür stellen Ontologien zur Verfügung, auf deren Basis Repräsentationssprachen definiert werden, mit denen die semantische Anreicherung erfolgt. Aufbauend auf den Repräsentationssprachen existieren Inferenzmechanismen und Abfragesprachen, die aus den gespeicherten Informationen (implizites) Wissen ableiten können. Zusätzlich zum Web-Content-Mining können weitere Informationen aus der Verlinkungsstruktur der HTML-Seiten (Web-Structure-Mining) und aus der Nutzung der Webseiten (Web-Usage-Mining) gewonnen werden.

Das Modul führt in die Grundlagen des Text-Minings ein und zeigt deren Anwendung zur Analyse von textuellen Webseiteninhalten. Außerdem werden die Grundlagen des semantischen Webs behandelt und die Prinzipien der Wissensrepräsentation durch Ontologien sowie die dazugehörigen Inferenzmechanismen eingeführt, wobei diese anhand von konkreten Repräsentationssprachen nachvollzogen werden. Es werden Ansätze zum Web-Structure- und Web-Usage-Mining behandelt.

Lehrformen

seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung, mündliche Prüfung, Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gem. RPO/FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Verwendung in folgenden Studiengängen: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Thomas Kopinski

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung

Wirtschaft, Politik und Kultur in anderen Ländern für Fortgeschrittene (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
22701	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Exkursion	1	13	167	15

Lernergebnisse

Ausgeschriebenes Lernziel der Exkursion ist es, die interkulturelle Kompetenz der Studierenden zu fördern und weiterzuentwickeln. Im Rahmen einer Exkursion lernen die Teilnehmer*innen die thailändische Partnerhochschule kennen. Durch den gegenseitigen Austausch mit Studierenden vor Ort werden insbesondere englische Sprachkenntnisse vertieft. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage wirtschaftliche, politische und kulturelle Unterschiede zwischen Deutschland und Südostasien (im Besonderen Thailand) zu diskutieren und zu bewerten. Die Studierenden können die geschichtliche Entwicklung Thailands wiedergeben und aktuelle politische Gegebenheiten darstellen und einschätzen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, Unterschiede zwischen produzierenden Unternehmen in Deutschland und Thailand herauszuarbeiten.

Inhalte

Folgende Themenschwerpunkte werden u. a. im Seminar behandelt:

- Wirtschaftliche Entwicklungen und Strukturen in Südostasien
- Deutsche Unternehmen in Thailand
- Entwicklung der ASEAN (Association of South-East-Asian Nations) und des Freihandels in Südostasien im Vergleich zur Europäischen Union
- Konkurrierende politische Systeme in Südostasien
- Aktuelle politische Entwicklungen in Thailand
- Geschichte Thailands
- Kultur und Werte Thailands (im Vergleich zu westlichen Werten)

Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Exkursion zu unserer thailändischen Partnerhochschule statt. Teile des Moduls können auch in Englischer Sprache durchgeführt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gem. RPO/FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolioprüfung oder Klausur

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/ FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul wird in den folgenden Studiengängen verwendet: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Elmar Holschbach

Sonstige Informationen

Literaturempfehlungen werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Modulbezeichnung

Writing for Data Science and Engineering (6 CP)

Prüfungs-Nr.	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer
22251	180	6	W	SoSe; WiSe	1

Lehrveranstaltungen

	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße
Seminar	1	13	167	20

Lernergebnisse

Im Rahmen des Moduls lernen die Studierenden eigene Ideen zu wissenschaftlichen Fragestellungen zu entwickeln. Dafür werden Sie die für die Beantwortung dieser Fragen notwendige Literatur recherchieren und strukturiert für die Verwendung in Literaturstudien aufarbeiten. Mit Hilfe dieses Literaturkorpus werden anschließend gezielt Forschungslücken herausgearbeitet und für die Eignung der Bearbeitung im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit beurteilt. Vorschläge werden dabei explizit mit Hinblick auf die Einreichung in Journalen und auf wissenschaftlichen Konferenzen hin weiterentwickelt.

Die Studierenden lernen zudem wissenschaftliche Literatur im Rahmen von Peer Review Prozessen zu beurteilen und wissenschaftliche Gutachten zu verfassen. Nach Abschluss des Moduls haben die Teilnehmer:innen einen vertieften Einblick in die für Sie relevante Data Science Literatur gewonnen, diese Literatur strukturiert gesichtet, Forschungslücken identifiziert und eine Themenstellung für eigene Arbeiten erarbeitet und ausformuliert. In Kombination mit den Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens und dem Kennenlernen der technischen Werkzeuge für die Erstellung von wissenschaftlichen Aufsätzen bildet das Modul die Grundlage für wissenschaftliche Arbeiten im Studium oder die Abschlussarbeit.

Inhalte

- Erkenntnistheoretische Grundlagen
- Darstellung mathematischer und algorithmischer Verfahren
- Entwicklung von ersten eigenen Ideen zu Forschungsfragen
- Durchführung strukturierter Literaturstudien
- Technische Werkzeuge für reproduzierbare wissenschaftliche Arbeiten
- Forschungs- und Publikationsprozesse
- Peer Review Prozess und Verfassen wissenschaftlicher Gutachten

Lehrformen

seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gemäß RPO und FPO

Inhaltlich: keine

Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.

Prüfungsformen

Portfolio

Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.

Prüfungsvorleistungen

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteilig gemäß RPO/ FPO

Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul wird in den folgenden Studiengängen verwendet: Data Science

Modulbeauftragter

Prof. Dr. Benjamin Buchwitz

Sonstige Informationen

Werden ggf. in der Veranstaltung bekannt gegeben.