

Module Handbook

Bachelor's Degree Programme

Applied Artificial Intelligence

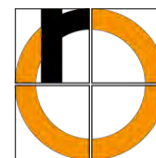
Summer Semester 2025

Content:

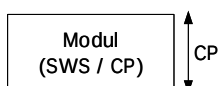
Course Descriptions B.Sc. Applied Artificial Intelligence SPO 2021

FWPM Module Catalog

Applied Artificial Intelligence Bachelor of Science (B.Sc.)



Programme Overview SPO 2021



CP Credit Points

BA Bachelor's Thesis

SWS Semesterwochenstunden $\triangleq$ contact hours

■ Artificial Intelligence

■ Computer Science

■ Mathematics

■ Compulsory Elective Modules

■ Internship and Bachelor's Thesis

■ Core Competencies / Soft Skills

Liste der Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule (FWPM) für die Bachelorstudiengänge AAI-B, INF-B und WIF-B im
List of the compulsory elective modules (FWPM) for the Bachelor's degree programs AAI-B, INF-B and WIF-B in the

Sommersemester / Summer Semester 2025

		grün markierte Module werden imSoSe 2025 angeboten modules marked in green will be offered in the summer term 2025 * Für AAI-B nicht wählbar / Not selectable for AAI-B ** Veranstaltung auf Englisch / Lecture held in English	Kürzel	SWS	CP	Fachliche Ausrichtung Subject focus		
						SE Software-Engineering	ES Embedded Systems	WIF Wirtschaftsinformatik Business Informatics
✓		Anwendung der funktionalen Programmierung mit Scala	AFPS	4	5			
	✓	Application of & Introduction to AI*	A2I2	4	5			
✓		Benutzerschnittstellen für technische Geräte	BSTG	4	5			
	✓	Betriebliche Standardsoftwaresysteme	BSS	4	5			
✓		Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung	MedBi	4	5			
✓		Business Intelligence mit SAP	SIB	4	5			
✓		Cloud Architekturen**	CA	4	5			
	✓	Cloud Computing**	CC	4	5			
	✓	Customer-Centric Digital Transformation	CDT	4	5			
✓		Data Management	DMgt	4	5			
✓		Development & IT-Operations	DevOps	4	5			
✓		Digital Marketing	DM	4	5			
	✓	Elektromobilität (WI)	EIMo	2	3			
✓		Embedded Systems	ESy	4	5			
✓		Entwicklung elektronischer Steuergeräte (aus ING) NEU	EES	4	5			
✓		Entwicklung von Computerspielen**	EVC	4	5			
✓		ERP-Systeme: Integration und Modellierung	ERP	4	5			
	✓	Fallstudienseminar Einführung SAP	FES	4	5			
✓		Finanzen und Controlling mit SAP	FCS	4	5			
✓		Grafische Oberflächen	GUI	4	5			
✓		Internet of Things**	IoT	4	5			
✓		Internet-Programmierung	IP	4	5			
✓		Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Projekte NEU	KIP	4	5			
	✓	IT-Betrieb	ITB	4	5			
✓		JavaScript**	JS	4	5			
✓		Medieninformatik	MI	4	5			
	✓	Microcontroller Programming (früher MnP)	MP	4	5			
✓		Mikrocomputertechnik (aus ING) NEU	MC	4	5			
	✓	Microservices**	MIS	4	5			
✓		Mobile Applikationen	MoA	4	5			
	✓	Natural User Interfaces**	NUI	4	5			
	✓	Planspiel Unternehmensgründung	PUG	4	5			
	✓	Process Mining	ProMi	4	5			
	✓	Programmieren technischer Anwendungen	PrgT	4	5			
✓		Prozessanalyse	Prozana	4	5			
	✓	Scripting Languages	SL	4	5			
	✓	Security Engineering	SecE	4	5			

Liste der Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule (FWPM) für die Bachelorstudiengänge AAI-B, INF-B und WIF-B im
List of the compulsory elective modules (FWPM) for the Bachelor's degree programs AAI-B, INF-B and WIF-B in the

Sommersemester / Summer Semester 2025

		grün markierte Module werden imSoSe 2025 angeboten modules marked in green will be offered in the summer term 2025 * Für AAI-B nicht wählbar / Not selectable for AAI-B ** Veranstaltung auf Englisch / Lecture held in English	Kürzel	SWS	CP	Fachliche Ausrichtung Subject focus		
						SE Software-Engineering	ES Embedded Systems	WIF Wirtschaftsinformatik Business Informatics
	✓	Sicherheitskritische Systeme	SKS	4	5			
✓	✓	Startup Engineering	SUE	4	5			
✓		Unternehmensbesteuerung	UB	4	5			
✓		User Experience Design	UX	4	5			
	✓	Visualization**	Vis	4	5			
✓		Web-Services	WS	4	5			
	✓	Webtechnologien	WT	4	5			

Aus dem Pflichtprogramm von INF-B sind **für WIF-B** wählbar

✓	Algorithmen und Datenstrukturen	AD	6	7
✓	Betriebssysteme	BS	4	5
✓	IT-Sicherheit	ITS	4	5
✓	Rechnernetze	RN	4	5
✓	Verteilte Verarbeitung	VV	4	5

Aus dem Pflichtprogramm von WIF-B sind **für INF-B** wählbar

✓		Business Analytics	DW	4	5
✓		IT Law & Ethics	ITL&Eth	4	5
✓		Logistik	Log	4	5

compulsory modules	abbr.	SWS	CP	name of lecturer in the summer semester 2025	type of examination	site
1st semester		26	31			
Programming Basics	ProgB	6	7	Prof. Dr. Silke Lechner-Greite	written exam 90 min.	54
Computer Science Fundamentals	CSF	6	6	Prof. Dr. Jochen Schmidt	written exam 90 min.	14
IT Systems	IT	4	5	Prof. Dr. Marcel Tilly	written exam 90 min.	42
Intoduction to AI Part 1	AI1	2	2	Prof. Dr. Sebastian Bayerl	written exam 90 min.	32
Analysis 1	Ana1	8	10	Dr. Sven-Joachim Kimmerle (ANG)	written exam 90 min.	7
2nd semester		26	32			
Object-Oriented Programming	OOP	4	5	Prof. Dr. Kai Höfig	written exam 90 min. + PStA	50
Theoretical Computer Science	TCS	4	5	Prof. Dr. Jochen Schmidt	written exam 90 min.	67
Intoduction to AI Part 2	AI2	4	5	Prof. Dr. Sebastian Bayerl	written exam 90 min.	34
Linear Algebra	LA	6	7	Prof. Dr. André Herzwurm (ANG)	written exam 90 min.	44
Analysis 2	Ana2	4	5	Dr. Sven-Joachim Kimmerle (ANG)	written exam 90 min.	9
Digital Business Models		4	5	LB Godehard Gerling	written exam 90 min.	22
3rd semester		22	27			
Database Systems	DBS	6	7	Prof. Dr. Kai Höfig	written exam 90 min.	20
Unsupervised and Reinforcement Learning	URL	4	5	Prof. Dr. Marcel Tilly Prof. Dr. Noah Klarmann	written exam 90 min.	69
Supervised Learning	SL	4	5	Prof. Dr. Sebastian Bayerl	written exam 90 min.	65
Stochastics	Stoch	4	5	Prof. Dr. André Herzwurm (ANG)	written exam 90 min.	63
Numerical Methods and Optimization	NM	4	5	Prof. Dr. Florian Link (ANG)	written exam 90 min.	48

4th semester		24	30			
Software Engineering	SE	4	5	Prof. Dr. Ewald Jarz	written exam 90 min.	59
IT Security	ITS	4	5	Prof. Dr. Reiner Hüttl	oral exam 15 min.	40
Neural Networks and Deep Learning	NNDL	4	5	Prof. Dr. Jochen Schmidt	written exam 90 min.	46
Data Science	Data	4	5	Prof. Dr. Markus Breunig	written exam 90 min.	18
Project Management	PM	4	5	Prof. Dr. Ewald Jarz	written exam 90 min	57
IT Law & Ethics	ITL&Eth	4	5	LB Dr. M. Orthwein, LB H. Bennek	written exam 120 min	36

5th semester		4	30			
Internship Seminar Part 1	IS1	2	3	Prof. Dr. Ewald Jarz		28
Internship 18 weeks	IS	0	24	Prof. Dr. Ewald Jarz		26
Internship Seminar Part 2	IS2	2	3	Prof. Dr. Ewald Jarz		30

6th semester		23	28			
Practical Software Engineering	SEP	6	7	Prof. Dr. Gerd Beneken	project	52
Embedded Artificial Intelligence	EAI	4	5	Prof. Dr. Marcel Tilly	written exam 60-120 min or oral exam 15 min.	24
Speech Recognition and Sequence Learning	SRSL	6	7	Prof. Dr. Sebastian Bayerl	written exam 60-120 min or oral exam 15 min.	61
Required Elective Modules	FWPM	8	10	See list of FWPM		

7th semester		15	31			
Computer Vision	CV	6	7	Prof. Dr. Jochen Schmidt	written exam 60-120 min or oral exam 15 min.	16
Required Elective Modules	FWPM	8	10	See list of FWPM		
Bachelor's Thesis Seminar	SeB	1	2	Prof. Dr. Ewald Jarz		12
Bachelor's Thesis	BA	0	12			11

Required Elective Modules	abbr.	SWS	CP	name of lecturer in the summer semester 2025	type of examination	site
Anwendung der funktionalen Programmierung mit Scala	AFPS	4	5	LB T. Jonas, LB N. Schlecker	MP und PStA.	72
Benutzerschnittstellen für technische Geräte	BSTG	4	5	Prof. Dr. F. Künzner	SP 90 Min.	75
Betriebl. Standardsoftwaresysteme	BSS	4	5	Prof. Dr. B. Holaubek	PStA	78
Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung	MedBi	4	5	Prof. Dr. S. Lechner-Greite	PStA	80
Business Intelligence mit SAP	SIB	4	5	Prof. Dr. M. Seifert LB Robert Klein	MP 15 Min.	82
Cloud Architectures	CA	4	5	Prof. Dr. M. Tilly	PStA	85
Cloud Computing	CC	4	5	LB Franz Wimmer	SP 90 Min.	87
Customer-Centric Digital Transformation	CDT	4	5	Prof. Dr. C. Förster LB Stefan Fricke	PStA	90
DaF-Kurse						176
Data Management	DMgt	4	5	Prof. Dr. C. Förster	PStA	93
Development & IT-Operations	DevOps	4	5	LB Daniel Kerschagl	PStA	96
Digital Marketing	DM	4	5	LB Markus Neef	PStA.	100
Elektromobilität	ElMo	2	3	Prof. Dr. S. Krommes (WI)	Siehe Ankündigung WI	103
Embedded Systems	ESy	4	5	Prof. Dr. W. Mühlbauer	SP 90 Min.	104
Entwicklung elektronischer Steuergeräte	EES	4	5	Prof. Dr. Franz Perschl	Siehe Ankündigung ING	106
Entwicklung von Computerspielen	EVC	4	5	LB Andreas Magerl	PStA	108
ERP-Systeme: Integration und Modellierung	ERP	4	5	Prof. Dr. B. Holaubek	PStA	110
Fallstudienseminar Einführung SAP	FES	4	5	Prof. Dr. A. Krüger	PStA	112
Finanzen und Controlling mit SAP	FCS	4	5	Prof. Dr. A. Krüger	PStA.	114
Grafische Oberflächen	GUI	4	5	LB Veronika Schwarz	SP 90 Min.	116
Internet of Things	IoT	4	5	Prof. Dr. M. Tilly	PStA	120
Internet-Programmierung	IP	4	5	LB Alexander Kroll	PStA	122
IT-Betrieb	ITB	4	5	LB Peter Kurfer	SP 90 Min.	125

JavaScript	JS	4	5	LB Sebastian Springer	SP 60 Min. + PStA	127
Medieninformatik	MI	4	5	Prof. Dr. G. Beneken	PStA	129
Microcontroller Programming	MP	4	5	Prof. Dr. F. Künzner	SP 90 Min.	131
Microservices	MIS	4	5	LB Alexander Kroll	PStA (20%) + MP (80%)	134
Mikrocomputertechnik	MC	4	5	Prof. Dr. Martin Versen	Siehe Ankündigung ING	136
Mobile Applikationen	MoA	4	5	Prof. Dr. S. Lechner-Greite	PStA	138
Natural User Interfaces	NUI	4	5	Prof. Dr. G. Beneken	PStA	141
Planspiel Unternehmensgründung	PUG	4	5	Prof. Dr. A. Krüger	SP 60 Min. + PStA	144
Process Mining	ProMi	4	5	Prof. Dr. H. Seidlmeier, A. Kühn	PStA	147
Programmieren technischer Anwendungen	PrgT	4	5	LB N.N.	PStA	150
Prozessanalyse	Prozana	4	5	Prof. Dr. H. Seidlmeier	Siehe LN-Ankündigung BW	152
Scripting Languages	SL	4	5	Prof. Dr. F. Künzner	SP 90 Min.	154
Security Engineering	SecE	4	5	LB Carsten Arzig	SP 90 Min.	157
Sicherheitskritische Systeme	SKS	4	5	Prof. Dr. K. Höfig	SP 60 Min.	159
Startup Engineering	SUE	4	5	LB Michael Bayr	PStA	162
Unternehmensbesteuerung	UB	4	5	Prof. Dr. G. Mayr (ANG)	SP 60 Min.	165
User Experience Design	UX	4	5	Prof. Dr. M. Breunig	PStA	167
Visualization	Vis	4	5	Prof. Dr. M. Breunig	PStA	169
Web-Services	WS	4	5	LB Florian Wachs	PStA	171
Webtechnologien	WT	4	5	LB Sebastian Springer	SP 60 Min.+ PStA**	174

PStA	Prüfungsstudienarbeit; sie besteht aus einer Kombination aus schr. Ausarbeitung, mündlicher Präsentation und einem Fachgespräch. Die Studierenden werden entsprechend informiert. / <i>Coursework (such as a work experience report, or a colloquium for group work with an additional, individual examination. The students will be informed accordingly.</i>
SP	Schriftliche Prüfung / <i>written exam</i>
MP	Mündliche Prüfung / <i>oral exam</i>
XYZ	Findet nicht im regulären Prüfungszeitraum statt/ <i>does not take place in the examination period, i.e. in the early examination period,</i>

Please note that the module overview is only binding after approval by the examination board.

The exam announcements in the module handbook are currently not yet updated.

They will only be adjusted in the module handbook when they are published on the TH RO homepage on 11.04.2025.

You can find the exam announcements on the homepage of the Rosenheim University of Applied Sciences by clicking on the following link

<https://www.th-rosenheim.de/studium-und-weiterbildung/im-studium/studienorganisation/studienregelungen/pruefungsankuendigungen>

The description of the compulsory modules can be found on pages 7-70

Descriptions of compulsory modules

Module Name	Abbreviation
Analysis 1	Ana 1

Responsible	Lecturer / Examination Type	
PD Dr. Sven-Joachim Kimmerle	Check overview from page 1 / written exam 60-120 or oral exam 15-45	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: 1st semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	8 hours/week sl	10 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
300 h	120 h	180 h

Prerequisites
Compulsory
Good math skills from school, perseverance and endurance
Recommended
-
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students know the mathematical structures and methods. They understand the concepts of analysis and are able to apply the mathematical methods to mathematical problems and other applications.
Short module description
This module provides an introduction to the structures and methods of analysis.

Agenda
1. Axiomatic structure of mathematics (number system, axioms of fields,) 2. Basic proof principles 3. Convergence analysis on number sequences and series 4. Basic and advanced functions and their properties 5. Differential calculus for functions with one variable 6. Integral calculus for functions with one variable

Reading List & Media	
Recommended	
J. Hass, C. Heil, M.D. Weir: <i>Thomas' Calculus</i> . Pearson, 14 th edition, 2019. J. Stewart: <i>Calculus</i> . Brooks/Cole, Canada, 6 th edition, 2009.	
Additionally recommended	
O. Forster: <i>Analysis 1</i> . Springer Spektrum, 11. Auflage, 2013. O. Forster: <i>Analysis 2</i> . Springer Spektrum, 11. Auflage, 2017.	
Media, teaching material	
Presentations, practical exercises	

Module Name	Abbreviation
Analysis 2	Ana 2

Responsible	Lecturer / Examination Type	
PD Dr. Sven-Joachim Kimmerle	Check overview from page 1 / written exam 60-120 or oral exam 15-45	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: 2nd semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	4 hours/week sl	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
Analysis ; Parts of Linear Algebra
Recommended
-
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students know the mathematical structures and methods. They understand the concepts of analysis and are able to apply the mathematical methods to mathematical problems and other applications.
Short module description
This module provides a continuation to the structures and methods of analysis.

Agenda
1. Convergence analysis for sequences of functions and power series, Taylor and Fourier series 2. Differential calculus in $\mathbb{R}^n$ 3. Integral calculus in $\mathbb{R}^n$

Reading List & Media
Recommended
J. Hass, C. Heil, M.D. Weir: <i>Thomas' Calculus</i> . Pearson, 14 th edition, 2019.
J. Stewart: <i>Calculus</i> . Brooks/Cole, Canada, 6 th edition, 2009.

Additionally recommended
O. Forster: <i>Analysis 1</i>. Springer Spektrum, 11. Auflage, 2013. O. Forster: <i>Analysis 2</i>. Springer Spektrum, 11. Auflage, 2017. O. Forster: <i>Analysis 3</i>. Springer Spektrum, 8. Auflage, 2017.
Media, teaching material
Presentations, practical exercises

Module Name	Abbreviation
Bachelor's Thesis	BT

Responsible		Lecturer / Examination Type	
Supervisors of the thesis		Check on page 1	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester			
AAI-B: compulsory 7 th semester			
Duration	Frequency		Language
1 Semester	frequently		English
Teaching methods	Hours per week		Credit Points
			12 ECTS
Workload	Thereof Contact hours		Thereof Independent study
360 h			

Prerequisites
Compulsory
minimum 160 CP; Internship successfully completed
Recommended
None
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Ability to independently methodically work on an artificial intelligence topic on a scientific basis and to present it in writing.
Short module description
A Bachelor's thesis is the scientific conclusion of a degree. It is intended to show that the graduate is able to work on a problem from his or her degree independently and using scientific methods.
Agenda
The content of the Bachelor thesis depends on the respective topic.

Reading List & Media
Recommended
Depends on the topic of the thesis.
Additionally recommended
Depends on the topic of the thesis
Media, teaching material

Module Name	Abbreviation
Bachelor's Thesis Seminar	SeB

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Ewald Jarz	See overview from page 1 / oral exam	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence B. Sc.: compulsory 6 th & 7th semester		
Duration	Frequency	Language
2 semester	summer and winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminar	2 hours per week 1 hour per week per semester	3 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
90 h	30 h	60 h

Prerequisites
Compulsory
Applied Artificial Intelligence B. Sc.: at least 80 CP
Recommended
Completed internship semester
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
a) Professional Learning Outcomes: • Methods and approaches to writing a scientific paper. • Researching scientific literature b) Interdisciplinary qualification goals: • Conception and presentation of scientific topics. • Defending scientific work (defensio).
Short module description
The students receive instructions and templates for the preparation of the bachelor thesis and thus appropriate accompanying scientific supervision. Scientific research in online databases, online catalogs and online journals. Working with literature management and word processing systems. The students report, accompanying the bachelor thesis, regularly on the progress of their bachelor thesis. The students present and defend their bachelor thesis.

Agenda
• Introduction to the scientific way of working • Citation and practical application of the formal requirements for scientific work. • Scientific research • Discussion of the conception of the bachelor thesis • Presentation and defense of the bachelor thesis
Reading List & Media
Recommended
• Hofmann, Angelika: Scientific Writing and Communication: Papers, Proposals, and Presentations.- Oxford: Oxford University Press, 2019 • Heesen, Bernd: Academic Writing in APA-Style: Writing Academic Papers and Theses in APA-Style 7th Edition,- Prescient, 2020 • Bänsch, Axel; Alewell, Dorothea; Moll, Tobias: Wissenschaftliches Arbeiten.- München, u.a.: De Gruyter Oldenbourg, 2020 • Oehlrich, Marcus: Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben.- Berlin; Heidelberg: Springer, 2019 • Theisen, Manuel René: Wissenschaftliches Arbeiten.- München: Vahlen, 2017
Additionally recommended
• Chalmers, Alan: Wege der Wissenschaft.- Berlin; Heidelberg: Springer, 2006 • Dubbe, Hans-Hermann; Beck-Bomholdt, Hans-Peter: Der Hund, der Eier legt: Erkennen von Fehlinformation durch Querdenken, 7. Auflage.- rororo, 2006 • Leopold-Wildburger, Ulrike; Kipman, Ulrike; Reiter, Thomas: Wissenschaftliches Arbeiten 4.0: Vortragen und Verfassen leicht gemacht.- Springer-Lehrbuch, 2017 • Eco, Umberto: How to Write a Thesis.- The MIT Press, 2015 • Alley, Michael: The Craft of Scientific Writing.- Springer, 2018
Media, teaching material
Presentation, elaborated slide sets, research tasks, working with word processing and literature management system. Event-specific forum in the Learning Campus.

Module Name	Abbreviation
Computer Science Fundamentals	CSF

Responsible		Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Jochen Schmidt		Prof. Dr. Jochen Schmidt / written exam	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester			
AAI-B: compulsory,1st semester INF-B: compulsory,1st semester			
Duration	Frequency	Language	
1 Semester	winter semester	English	
Teaching methods	Hours per week	Credit Points	
seminaristic lecture (sl)	6 hours/week sl	7 ECTS	
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study	
210 h	90 h	120 h	

Prerequisites
Compulsory
none
Recommended
none
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
The students know and understand important conceptual and theoretical foundations and methods of computer science, especially with regard to the analysis and structuring of technical problems. In the area of coding theory, they acquire in-depth knowledge and skills that enable them to solve problems relevant to practice. They know and understand the current algorithms in the field of cryptography. The ability for social commitment and the evaluation of ethical questions in computer science is achieved.
Short module description
After a brief introduction to computer hardware, the concepts of information as well as number systems and binary arithmetic are covered in depth. This is followed by the principles and algorithms for encoding data, including data compression and encryption methods. The course concludes with an excursion into the basics of graph theory.

Agenda
1. Introduction Computer systems, hardware components 2. Message, information and data Number systems, representation and conversion Binary arithmetic Basic concepts of information theory 3. Coding, compression, encryption Code generation (Huffman) Arithmetic coding, run lengths, LZW compression Fault tolerant codes, Hamming distance, m-out-of-n code, parity Hamming code, CRC, Reed-Solomon codes 4. Encryptionsymmetric/asymmetric methods AES, Diffie-Hellman, RSA, cryptographic hashing, elliptic curves 5. Graph theory Basic concepts (directed and undirected graphs) paths, cycles, circles Trees and forests depth and breadth search shortest paths, A*

Reading List & Media
Recommended
H. Ernst, J. Schmidt und G. Beneken. <i>Grundkurs Informatik</i>. Springer Vieweg, 8. Aufl. 2023. J. Schmidt. <i>Grundkurs Informatik – Das Übungsbuch: 163 Aufgaben mit Lösungen</i>. Springer Vieweg, 3. Aufl. 2023. A. Neubauer, J. Freudenberger, V. Kühn. <i>Coding Theory: Algorithms, Architectures and Applications</i>. Wiley, 2011. S . Rubinstein-Salzedo. <i>Cryptography</i>. Springer Undergraduate Mathematics Series. Springer, 2018.
Additionally recommended
D.W. Hoffmann. <i>Einführung in die Informations- und Codierungstheorie</i>. Springer Vieweg, 2014. C. Paar, J. Pelzl. <i>Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners</i>. Springer, 2010. C. Paar, J. Pelzl. <i>Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender</i>. Springer Vieweg, 2016. H. Herold, B. Lurz, H. Wohlrab und M. Hopf. <i>Grundlagen der Informatik</i>. Pearson Studium, 3. Aufl. 2017. D. Wätjen. <i>Kryptographie: Grundlagen, Algorithmen, Protokolle</i>. Springer Vieweg, 3. Aufl. 2018. M. Werner. <i>Information und Codierung: Grundlagen und Anwendungen</i>. Vieweg+Teubner, 2. Aufl. 2009.
Media, teaching material
Presentations, exercises

Module Name	Abbreviation
Computer Vision	CV

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Jochen Schmidt	Check overview from page 1 / written exam 60-120 or oral exam 15-45	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
AAI-B: compulsory, 7th Semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	6 hours/week sl	7 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
210h	90h	120h

Prerequisites
Compulsory
At least 80 CP
Recommended
Neural Networks and Deep Learning
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students know and understand the relevant fundamentals and algorithms of computer vision. They can analyze subject-specific problems in a scientifically sound manner and understand complex interrelationships and implement them in software by selecting suitable methods. They are able to develop new algorithms for computer vision on this basis. They can evaluate and discuss ethical and social implications of their work.
Short module description
This course deals with current methods in computer vision. The focus is on three topics: ▪ Modern image recognition with neural networks/deep learning ▪ Methods for image preprocessing (e.g. filters, also as a basis for Deep Learning) ▪ Reconstruction of 3D information from multiple images Practical exercises are done using Tensorflow/Keras and OpenCV.

Agenda
• Image acquisition: cameras, calibration, color • Image preprocessing: histograms, filter operations • Object classification: Convolutional Neural Networks (CNN) • Object localization and detection (R-CNN, SSD, YOLO) • Image segmentation - classical methods (contour detection) • Image segmentation - with Deep Learning (Mask R-CNN, U-Net/Autoencoder) • 3D reconstruction from image sequences (stereo, multiple view geometry)
Reading List & Media
Recommended
Szeliski, R.: <i>Computer Vision: Algorithms and Applications</i>, Springer, 2nd Edition, 2022. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.: <i>Deep Learning</i>, MIT Press, 2017. J. Beyerer, F. Puente Leon, Ch. Frese: <i>Machine Vision</i>, Springer, 2016.
Additionally recommended
J. Beyerer, F. Puente Leon, Ch. Frese: <i>Automatische Sichtprüfung</i>, Springer Vieweg, 2. Auflage 2016. Aggarwal, Ch. C.: <i>Neural Networks and Deep Learning: A Textbook</i>, Springer, 2018. A. Nischwitz, M.W. Fischer, P. Haberäcker, G. Socher: <i>Computergrafik und Bildverarbeitung, Band 2 – Bildverarbeitung</i>, Springer Vieweg, 4. Auflage, 2020. Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: <i>Digital Image Processing</i>, Prentice Hall International, 3. Ed, 2008. Hartley, R., Zisserman, A.: <i>Multiple View Geometry in Computer Vision</i>, Cambridge University Press, 2. Auflage, 2004.
Media, teaching material
Presentations, exercises

Module Name	Abbreviation
Data Science (AAI)	Data

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Markus Breunig	See page 1 / written exam 60-120 min	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
AAI-B: Compulsory, 4th semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
lecture and exercise	4 hours/week	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP Supervised Learning, Object-Oriented Programming
Recommended
Analysis, Database Systems, Unsupervised Learning, Linear Algebra, Stochastics
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Technical Skills Knowledge about the fundamental processes of data science. How to convert business problems into machine learning/data science problems. Typical methods, algorithms and tools needed to solve exploratory data analysis, analytical and predictive problems. How to approach real-world data science problems with widely used tools (e.g., Jupyter Notebooks). Intermediate knowledge of widely used data science libraries in Python (e.g., pandas, scikit-learn). Soft Skills Time management and self-directed learning. Problem solving skills. Discussion skills.
Short module description
We start with an overview of objectives and application areas of data science, and the conceptual fundamentals and processes of data sciences. Using Jupyter Notebooks, we solve specific data science problems using the most important libraries available for data analysis, following the CRISP-DM process. The class is very much hands-on, we will be programming extensively in Python.

Agenda
1. Business Understanding: Business-Problem vs. Data Science Problem 2. Python, NumPy, pandas, scikit-learn, matplotlib, seaborn 3. Data Understanding: Exploratory Data Analysis 4. Data Preparation: Data Cleaning, Outliers, Data Munging 5. Feature Engineering 6. Modelling and Hyperparameter Tuning 7. Model Evaluation, Cost-Benefit-Matrix 8. Further Applications (e.g., Time Series Analysis)
Reading List & Media
Recommended
Provost, Fawcett: <i>Data Science for Business</i> (2013) James, Witten, Hastie, Tibshirani: <i>An Introduction to Statistical Learning</i> (with appl. in Python). Springer, 1st Edition, 2023.
Additionally recommended
Bishop: <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i>, Springer 2006. Nisbet, Elder, Miner: <i>Statistical Analysis & Data Mining Applications</i>. Elsevier (2009) McKinney: <i>Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython</i> (2015) Han, Kamber: <i>Data Mining. Concepts and Techniques</i>. (2006)
Media, teaching material
Inverted classroom, hands-on coding in notebooks

Module Name	Abbreviation
Database Systems	DBS

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Kai Höfig	See page 1 / written exam 60-120 min	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor compulsory 3rd semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
lecture and exercise	4+2 hours/week	7 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
210 h	90 h	120 h

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP
Recommended
All lectures of the first semester, especially programming basics and computer science fundamentals.
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
The attendees of this course will learn the fundamental concepts of (relational) database systems. They will be able to master the language SQL interactively and applications.
Short module description
This course provides the basic concepts of databases systems and data models. Especially the relational model is an integral part of this course. Additionally, relational algebra and relational calculus are part of this course. Complementary to the theoretical background, database design using ER-models and an intense training of SQL, the most common database query language, is exercised. Further concepts such as transactions, views, trigger, indexing, and object-relational mapping is part of this course. All topics are discussed during the course and will be applied in numerous exercises.

Agenda
1. Introduction to databases 2. Relational databases 3. Database design process 4. Relational database design 5. Conceptional design 6. Advanced SQL 7. Relational algebra and tuple relational calculus 8. Domain relational calculus and QBE 9. Transactions, integrity and trigger 10. Views, access control, application development 11. PSM 12. File management and indices

Reading List & Media
Recommended
Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullmann, Jennifer Widom: <i>Database Systems – The Complete Book</i> (2008)
Additionally recommended
Elmasri, R. and Navathe, S.: <i>Fundamentals of Database Systems</i>. Addison Wesley (2006) Korth, H and Silberschatz, A.: <i>Database System Concepts</i>. McGraw-Hill (2010) G. Saake, K.-U. Sattler, A. Heuer: <i>Datenbanken: Konzepte und Sprachen</i> (2010) Kemper, A. und Eickler, A.: <i>Datenbanksysteme</i> (2009)
Media, teaching material
Presentations, practical exercises, project work, hands-on coding

Module Name	Abbreviation
Digital Business Models	DBM

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Andreas Krüger	See page 1 / written exam 60-120 min.	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory / 3rd semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	4 hours/week sl	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP
Recommended
Understanding of business administration, controlling and management
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students understand the economic backgrounds behind the internet economy. They can explain market specifics in the internet economy with the help of micro-economic models. They know the „historic“ development of digital business models. Students understand the theoretical background of electronic markets. They can analyse and evaluate existing digital business models with the help of modern methodologies and tools. Participants can develop and optimize innovative digital business models in a structured way, applying suitable methodologies. They will be enabled to transform analog business models into digital business models.
Short module description
Companies like Apple, Amazon, Facebook or Google are some of the companies with the highest market values. Their success is based on their ability to utilize the possibilities which are offered by digital technologies and the internet. At the same time traditional business models are changed fundamentally. Markets that have existed over decades are put into question. In an introductory part students will get familiar with the terminological basics and the building blocks of digital business models as well as with other parts of internet economics. A point of focus will also be the special characteristics of a business startup in an electronic market. After this introduction students develop an understanding of what distinguishes digital from analog goods and services. Based on the identified special characteristics of digital goods their effect on market supply, intermediation, demand structure and pricing mechanisms will be elaborated.

A second major building block of this course is to analyze which market models develop and sustain in a digital and networked world. Example topics are winner-markets, critical mass markets, multi-sided markets, cooperative markets or peer-to-peer markets. Case studies and various exercises as well as guided preparations and presentations (e.g. group puzzles, expert questionnaires, info markets) will be used during the course.	
Agenda	
1. Definition of digital business models and distinction from other fields of digital economics 2. Specifics when starting a digital business 3. Fundamentals of electronic markets 4. Production, distribution and consumption in electronic markets a. Supply of digital goods b. Supply of network goods c. Direct and indirect supply-demand-relationships d. Strategic pricing in digital markets 5. Digital market models a. Winner-markets b. Critical mass markets c. Bi- and multi-sided markets d. Collaborative markets e. Peer-to-peer Markets	
Reading List & Media	
Recommended	
Reiner Clement, Dirk Schreiber: Internet-Ökonomie: Grundlagen und Fallbeispiele der vernetzten Wirtschaft, Heidelberg 2016 Tobias Kollmann: E-Entrepreneurship, Wiesbaden, 2016 Frank Frohmann: Digitales Pricing - Strategische Preisbildung in der digitalen Wirtschaft mit dem 3-Level-Modell, Wiesbaden 2018 Christian Hoffmeister: Digital Business Modelling: Digitale Geschäftsmodelle entwickeln und strategisch verankern, München 2015	
Additionally recommended	
Additional material will be recommended during the lecture: Online: Prof. Dr. Daniel Schallmo "Die Digitale Transformation von Geschäftsmodellen erfolgreich gestalten.": https://www.youtube.com/watch?v=jr5iQMiiC_k&t=2s Christian Hoffmeister „Digitales Geschäftsmodell von Netflix erklärt mit dem DVC-Framework“: https://www.youtube.com/watch?v=lwqhYAg2-Ts Michael Jaekel: Die Anatomie digitaler Geschäftsmodelle, Wiesbaden 2015	
Media, teaching material	
Presentations, exercises	

Module Name	Abbreviation
Embedded Artificial Intelligence	EAI

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Marcel Tilly	Check overview on page 1 / written exam 60-120 min or oral exam 15 min.	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory / 6 th semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	2 hours /week sl 2 hours / week lab course	5 ECTS
Workload	Thereof contact hours	Thereof independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
At least 80 CP
Recommended
Supervised Learning, Unsupervised and Reinforcement Learning, Practical Software Engineering
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilitites / Competencies
Upon the end of the module students will have attained the competencies to... • Understand the challenges of AI applications for embedded systems • Analyze AI algorithms regarding computational effort, memory, timing and power consumption • Partition AI applications to edge, edge server and cloud • Port AI algorithms to embedded devices • Understand specialized hardware architectures to accelerate AI algorithms • Accelerate AI algorithms using specialized hardware • Optimize and deploy algorithms on embedded systems
Short module description
In the first part of the module challenges of brining AI to the edge and limiting factors of embedded systems are identified. Algorithms are analyzed with regards to computational complexity, memory footprint and timing. As of today typical AI applications are split across

edge, edge server and cloud. Distributed architectures are discussed and advantages and disadvantages identified by example.

The second part of the lecture focuses on hardware acceleration of AI applications on embedded devices. Different classes of embedded hardware and accelerators (TPU, DSP, FPGA, ...) are introduced, analyzed and limiting factors identified.

In the third part of the lecture the students will learn about algorithmic as well as software optimizations that are typically applied to further speed up computations on embedded systems.

In addition to the lecture there will be practical exercises and lab courses allowing students to bring AI algorithms to life on different embedded systems and analyze the results.

Agenda

1. Introduction and challenges of Embedded AI
2. Resource requirements of AI Algorithms
3. Distributed AI Application Architectures
4. Embedded AI Hardware Architectures
5. Hardware Accelerators for AI Computations (FPGA, TPU, GPGPU, DSP)
6. Optimizing AI Algorithms for Embedded Systems
7. Software Frameworks for Embedded Systems
8. Algorithmic Optimizations for Embedded Systems
9. Software Optimizations for Embedded Systems

Reading List & Media

Recommended

Pete Warden, Daniel Situnayake „*TinyML – Machine Learning with TensorFlow Lite on Arduino and Ultra-Low-Power Microcontrollers*“, O'REILLY, 2020.

Additionally recommended

Media, teaching material

Presentations, practical exercises, project work, hands-on coding

Module Name	Abbreviation
Internship	IS

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Ewald Jarz	check overview on page 1	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory / 5 th Semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
	-	24 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
min. 18 weeks	-	-

Prerequisites
Compulsory
At least 80 CP and it applies Z2 Z2) Only those who have attended the Internship Seminar Part 1 (No. 29) are authorised to take the supervised practical phase (Internship, No. 31).
Recommended
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students gain insights into the connections between practical training and studies during a challenging project. In the area of interdisciplinary qualifications, students learn about working in a team and cooperating with peers, superiors and ideally customers, thereby sharpening the skills learned in internship seminar 1 (such as communication & conflict, business etiquette, presentation, etc.). They gain insight into the technical and organisational contexts, structures and processes of a company, as well as into the sociological problems of a typical company and apply the knowledge from block 1 to solve them. On the technical side, the students deepen the basics learned in the first two years of study and apply them to real problems in practice. They gain insight into engineering activities through concrete tasks and the practical solution of tasks from the field of computer science, data science and AI. You will get to know the engineering activities in the area of planning, implementation and maintenance of AI projects. The activities carried out build on the fundamentals taught in the subjects of the first four semesters, place these in the context of the concrete employer/project and expand them with customer and activity-specific aspects.

The students learn to independently build up missing, further knowledge.
Short module description
The practical period can be completed at employers with a clear AI connection, e.g. at manufacturers, medical, automotive and software houses. The interns themselves are responsible for finding a suitable internship position in good time. The Faculty of Computer Science will assist as far as possible. A contract is to be concluded with the employer according to the model available from the Internship Office. The period of 18 weeks is to be carried out contiguously during the internship semester. It is also recommended to find an internship position outside of Germany. In any case a report must be prepared at the end of the internship semester. The internship report must be submitted on time and must meet the requirements communicated in internship seminar 1. After the assessment "passed" or "failed", the practical report is returned to the student. In the case of the assessment "not passed", a rectification is required.

Agenda
Depends on the internship and tasks in the company

Reading List & Media
Recommended
-
Additionally recommended
-
Media, teaching material
Min 18 weeks of internship

*At least 18 weeks; only approx. 30 working hours per week are credited to the higher education studies, as there are also activities in the company that are not directly attributable to the studies.

Module Name	Abbreviation
Internship Seminar Part 1: Key Skills Qualification	IS1

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Ewald Jarz	check overview on page 1	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
AAI-B: compulsory, 5th Semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	2 hours/week sl	3 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
90h	30h	60h

Prerequisites
Compulsory
none
Recommended
none
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Awareness of the importance of interdisciplinary key skills (social competence, methodological competence, self-competence). Knowledge of central theoretical principles of various soft skills that are important in preparation for the internship, ability to reflect on one's own key competences. Acquiring practical experience especially in the area of social and methodological competences (communication, negotiation techniques, conflict management, teamwork, presentation) Understanding and knowledge of complex social structures and processes in companies Awareness and understanding of ethical issues with regard to new technologies and their influence on social and economic developments.
Short module description
This course is intended for students of AAI-B who have completed the 4th semester and are in the preparation phase for their internship. It serves as targeted preparation for the practical phase with regard to the necessary social, methodological and personal skills. After the development of the interdisciplinary key skills relevant to one's own professional life, there is first a theoretical introduction to some key basics. The focus here is on teaching basic models of communication psychology (Watzlawick, Schulz von Thun) and basic communication

and presentation techniques. On the basis of this knowledge, a practice-oriented deepening of the particularly relevant key topics then takes place (partly in smaller groups).

After the internship, the participants reflect on the knowledge gained in relation to their experiences in the company by means of a question-oriented presentation.

Agenda

Main topics

1. Communication and conflict management (recognising the root causes of conflicts, learning how to deal with conflicts)
2. Teamwork (experiencing the advantages of successful and productive work in a team, recognising the success factors for teamwork, learning how to work in a team)
3. Business etiquette (learning rules of conduct in companies) and dealing with technology from an ethical point of view
4. Scientific writing (instruction on how to write a practical report)
5. Presentation (practical training of one's own presentation skills with regard to target group orientation, personal charisma, rhetoric and visualisation).

Finally, the findings from the individual key topics are summarised in the plenum and transferred into a concrete task (guiding questions) for the internship.

Reading List & Media

Recommended

To be announced in each course

Additionally recommended

To be announced in each course

Media, teaching material

Lecture, small group work, discussions, practical exercises, role plays, (video) feedback

Module Name	Abbreviation
Internship Seminar Part 2: Practical reports and presentation	IS2

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Ewald Jarz	check overview on page 1	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory / 5 th Semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
internship	2 hours/week presentation	3 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
90h	10h	80h

Prerequisites
Compulsory
At least 80 CP and Z3 Z3) Only those who have attended the Internship Seminar Part 1 (No. 29), completed the supervised practical phase (Internship, No. 31) and submitted the practical report are authorised to participate in the Internship Seminar Part 2 (No. 30).
Recommended
none
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Ability to reflect on the practical applicability of the key competences learned in Internship Seminar 1. Confident use of the presentation skills learned in Internship Seminar 1. Broad insight into IT applications in practice. Ability to write a scientific report as a result of the internship.
Short module description
Following the practical phase, the participants reflect on the knowledge gained in relation to their experiences in the company. In particular, the application of the key skills learned in block 1 is addressed in the internship. The written practical reports are submitted, presented and evaluated. The presentations are scrutinised for relevance to the key competences and discussed in feedback rounds.

Agenda
→ Writing a practice report → Giving a presentation → Group discussion.

Reading List & Media
Recommended
Check Internship Seminar Part 1
Additionally recommended
Check Internship Seminar Part 1
Media, teaching material
Small group work, discussions, practical exercises, feedback

Module Name	Abbreviation
Introduction to AI - Part I	AI1

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Sebastian Bayerl	Check overview on page 1 / written exam 60-120 min	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory / 1st semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	2 hours/week sl	2 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
75 h	30 h	45 h

Prerequisites
Compulsory
None
Recommended
None
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students obtain access to the underlying motivation of artificial intelligence, its history, success stories and limits. Students know and understand the theoretical and algorithmic foundations of AI. They are familiar with discrete environments, classic AI algorithms and means to represent knowledge about the environment. They can evaluate and discuss ethical and social implications of AI.
Short module description
Artificial Intelligence is a broad topic and covers much more than just deep learning elements. This module provides an introduction to the field of artificial intelligence. Foundations, basic logic and intelligent approaches are covered in scope of this module. Thus, students acquire the first theoretical and algorithmic foundations of the broad field of artificial intelligence.

Agenda
1. Introduction and Overview 2. Problems and Domains of AI 3. History of AI 4. Agents and Environments 5. Search and Ranking 6. Knowledge Representation 7. Reasoning 8. Planning 9. First-order Logic and Rule-based Systems 10. Uncertain Knowledge and Reasoning 11. Philosophy, Ethics, and Safety of AI

Reading List & Media
Recommended
Norvig, P.; Russel, S.: <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i>, Pearson, 2016 Ertel, W.: <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>, Springer, 2018
Additionally recommended
Flasiński, M.: <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>, Springer, 2016
Media, teaching material
Presentations, exercises

Module Name	Abbreviation
Introduction to AI - Part II	AI2

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Sebastian Bayerl	Check overview on page 1 / written exam 60-120 min	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory / 2nd semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	4 hours/week sl	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
None
Recommended
None
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students know typical problem domains of AI and acquire an overview of the methods used to address these problems. Students know and understand a collection of essential methods used within the problem domains. Students know and understand the theoretical and algorithmic foundations of probabilistic graphical models, recommender systems, network analysis and representation learning. Students learn to implement the essential methods to solve toy problems using libraries specific to the problem domain. They can analyze difficult subject-specific problems in a scientifically sound manner, partition the problem and solve the sub-problems using a selection of suitable methods.
Short module description
This module of Artificial Intelligence covers a range of fundamental principles and algorithms central to many AI problem domains. Students acquire the theoretical and algorithmic foundations of probabilistic graphical models, recommender systems, network analysis and representation learning. This second part of <i>Introduction to AI</i> is a practically oriented course accompanied by programming exercises in Python.

Agenda
1. Course Overview & Introduction 2. State-based Models 3. Python for Practitioners 1: Scientific Computing 4. Probabilistic Graphical Models – Structure 5. Python for Practitioners 2: Text, Audio, Image 6. Probabilistic Graphical Models – Estimation & Inference 7. Python for Practitioners 3: Automatic Differentiation 8. Tools from Linear Algebra 9. Network Analysis 10. Recommender Systems 11. Metaheuristics 12. Localization & Mapping 13. Representation Learning 14. Association Rule Mining 15. Primer on Machine Learning

Reading List & Media
Recommended
Barber, D.: <i>Bayesian Reasoning and Machine Learning</i>, Cambridge University Press, 2012. Bishop, C. M.: <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i>, Springer, 2009.
Additionally recommended
Ertel, W.: <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>, Springer, 2018. Artasanchez, A.: <i>Artificial Intelligence with Python: Your complete guide to building intelligent apps using Python</i>, Packt, 2020
Media, teaching material
Presentations, exercises

Module Name	Abbreviation
IT Law & Ethics	ITLEth

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Reiner Hüttl	See page 1 / written exam 60-120 min or oral exam 15 min.	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence: compulsory / 4 th Semester		
Informatik Bachelor: FWPM from the 4th semester		
Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM from the 6th semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester		English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	4 hours /week sl	5 ECTS
Workload	Thereof contact hours	Thereof independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP (AAI-B, INF-B), 80 CP (WIF-B)
Recommended
none
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
In the first part, students are taught how to deal with data, contracts and laws in a practice-relevant and secure way. After completing the course, they will be familiar with the legal framework of the data economy, know the essential contents of contracts, general terms and conditions or data protection rules and will be able to decide when it makes sense to call in an expert. The relevant questions of legal protection for software, algorithms and data, IT contract law, data protection and the data economy as well as the most important IT standards are covered. The second part covers ethical issues in which computer scientists will be involved. After completing the chapter ethics, students will be able to critically evaluate ethical principles and strategies and apply them to the ethical issues in the business environment and computer science. Students will be able to demonstrate understanding of philosophical issues involved in ethics of IT systems, IT, artificial intelligence and digitalization; distinguish between the potential and existing risks pertaining to digitalization; have the ability to express coherent argument about ethics for IT systems and algorithms clearly and concisely; show ability to work in a small team; show ability to produce written work regularly to a deadline; gain skills in research, analysis, and argumentation. After completing the course, students know their legal and ethical limits of their actions

Short module description

Part 1: IT Law

Computer scientists and business informatics specialists are often confronted with legal issues in their daily work.

The aim of this course is to sensitize both groups to legal requirements in the use of algorithms and data. In practice, such questions can usually only be solved by lawyers with legal certainty. However, a computer scientist must know which legal requirements he or she must fulfil when using AI and data, for example, and at what point a lawyer or external expert must be consulted.

The course will be held by an experienced lawyer who will teach computer scientists and business informatics specialists how to interpret the laws using practical examples from IT, data protection law and IT security.

Part 2: Ethics

The course explores the topics of information technology and ethics in the business environment and their application in communicative situations in an international context. It aims to provide students with the skills to understand and deal with ethical questions in different business environments both within the company and in the international arena often called "the global village".

Agenda

Part 1: IT Law

1. Basics

- How to read a law or a contract
- Relevant areas of law for IT

2. Basics IT law

- What are property rights in IT (basics of copyright law)?
- What is software?
- Who owns the results of AI programming?
- Who owns data?
- How can algorithms be protected?
- Basics of the data economy (rights to data, rights of use)
- Licensing rights to data

3. Basics IT contract law

- How can contracts be agreed? What are the formal requirements?
- Contract types in general and specifically in IT (contracts for software, IT services, cloud services, data tracking)
- General terms and conditions (basics of general terms and conditions law, practical examples of clauses from IT contracts)

4. Data protection law

- Legal framework of the General Data Protection Regulation
- Applicable law in international data traffic
- Principles of data protection (personal data, permitted/prohibited data processing, limits of data profiling, legal consequences of data protection violations, consent (online) of the data subject, commissioned processing by IT service providers, basic rules of international data traffic, data protection in the cloud, data security)

5. IT compliance

- AI regulation (especially AI Act of the EU)
- Risk management in IT (internal control system/ICS, emergency concepts)

- Using IT standards correctly (e.g. ITIL, ISO 27001, BSI basic protection)
- Liability issues in IT (product liability, personal liability of programmers, administrators, webmasters, managing directors)

Part 2: Ethics

Students will first be introduced to different approaches to ethics and analyze the concepts of value, morality, as well as cultural norms and upbringing. Afterwards, students will explore the application of these theoretical approaches to the fields of business informatics, artificial intelligence, digitalization, and various application areas of computer science.

1. Ethics in business:
 - Why are ethics in business important?
 - Ethics in the workplace
 - Corporate responsibility
 - Corporate compliance
2. Corporate culture
 - Representation
 - Diversity
 - Doing business in an international context
 - Expectations vs. reality
3. Ethics and Information Technology:
 - Information ethics
 - Values and norms in Computer Science
 - Boundaries of trust
 - Intellectual property
4. Social context of computing
 - Access, technology, human capacity
 - Electronic office, virtual workplace
 - Social and ethical implications of visualization
5. The social implication of Information Technology
 - Privacy
 - Responsibility and liability
 - Bias

Reading List & Media

Recommended

Bauer, W. A. (2020). Virtuous vs. utilitarian artificial moral agents. *AI and Society*.
 Etzioni, A., & Etzioni, O. (2016). AI assisted ethics. *Ethics and Information Technology*.
 Civil Code: BGB
 Data Protection law: DatSchR
 IT and Computer law: CompR
 (all Beck texts in dtv; current editions in each case, please)

Additionally recommended

Bryson, J. J. (2018). Patience is not a virtue: the design of intelligent systems and systems of ethics. *Ethics and Information Technology*.
 Floridi, L. (2016). Faultless responsibility: On the nature and allocation of moral responsibility for distributed moral actions. *Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, 374(2083), 1–13.
 Feng, Z. (2018). Does AI Share same ethic with human being?: From the perspective of virtue ethics. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*.

Hagendorff, T. (2020). The Ethics of AI Ethics: An Evaluation of Guidelines. Minds and Machines. Hooker, J., & Hooker, J. (2018). Ethics of Artificial Intelligence. In Taking Ethics Seriously. Mittelstadt, B. (2019). AI Ethics – Too Principled to Fail? SSRN Electronic Journal. McDermott, D. (2008). Why ethics is a high hurdle for AI. North American Conference on Computers and Philosophy (NA-CAP).
Media, teaching material
Presentation with projector and blackboard, exercises, homework, case study

Module Name	Abbreviation
IT Security	ITS

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Reiner Hüttl	See overview from page 1 / oral exam 15 min.	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Informatik Bachelor: compulsory 6th semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory 4th semester		
Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6th – 7th semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	summer semester	English
Teaching methods	Contact hours per week	Credit Points
seminaristic instruction (si)	2 chw si 2 chw laboratory course	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
INF-B, AAI-B, WIF-B: at least 80 CP
Recommended
none
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students are able to assess IT Systems according to security criteria and apply measures to increase IT Security. They acquire comprehensive knowledge in methods for the systematic construction of secure IT Systems and Software and can implement this in real systems. Students will know the impact of poor IT security and Data Protection on society and will thus be empowered for social engagement. Through interactive teaching elements and group work, students' ability to discuss security topics is strengthened.
Short module description
Information security addresses an area that affects everyone who develops, operates, or uses IT systems. With the tremendous growth of distributed computing systems, their increasing interconnections through networks, and the dependence of businesses on digital information, IT security takes on a central role as a cross-cutting issue relevant to all computer scientists. The course covers the fundamentals and modern techniques in information security. The focus is on the application of the techniques and the associated processes in real IT systems. Topics covered include: Data Encryption, User Authentication, Public-Key Infrastructures (PKI), Digital

Signatures, Security in Distributed Systems and Networks, Programming Secure Software, Secure Software Engineering, Data Protection, Impact of Poor IT Security and Lack of Data Protection on Society

Agenda

1. Motivation, goals
2. Encryption
(Symmetric and asymmetric encryption, key management, practical aspects of encryption)
3. Checksums and Digital Signatures
(Hash functions, MAC, signature methods, signature law, practical aspects of signatures, PKI, certificates)
4. Authentication, Authorization
(authentication methods, biometrics, practical aspects in authentication, access control, RBAC, RuBAC, ABAC)
5. Application security
(OWASP TOP 10, SQL injection, Cross-Site Scripting, approaches to secure software development)
6. Secure software engineering
(analysis of security requirements, security architecture, security patterns, tools for security analysis)
7. Secure communication
(VPN, TLS, WIFI)
8. Data protection and privacy
(GDPR, principles of data protection, distinction between data protection and data security, impact of data protection, privacy and data security on society)

Reading List & Media

Recommended

Andress, Jason.: *Foundations of Information Security*. O'Reilly (2019)
Wong, David.: *Real-World Cryptography*. Manning Publications Company (2021)
Schneier, Bruce: *Applied Cryptography*. Wiley (2015)

Additionally recommended

Bock, Lisa: *Modern Cryptography for Cybersecurity Professionals*. Packt Publishing (2021)
Calder, Alan: *The Cyber Security Handbook*. IT Governance Ltd. (2020)
Mitnick, Kevin: *The Art of Invisibility*. mitp (2017)
Ericson, Jon: *Hacking, The Art of Exploitation*, No Starch Press (2008)
Ferguson, N., Schneier, B., Tadayoshi K.: *Cryptography Engineering*. Wiley (2010)

Media, teaching material

Presentation with projector and blackboard, practical exercises with programming, tools, examples, case studies to deepen the subject

Module Name	Abbreviation
IT Systems	IT

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Marcel Tilly	Check overview on page 1 / written exam 60-120 min	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory / 1st semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	4 hours/week sl	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150h	60h	90h

Prerequisites
Compulsory
none
Recommended
none
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students know architecture and processor alternatives of modern computer systems and can assess how individual aspects of the architecture can influence the performance of a system. Students can use modern operating systems and apply them effectively. They can explain how data is communicated between systems and they are able to explain how packet-switching systems work. Students know the concept of protocols and layers and know how to assign individual data communication tasks to the correct layers. They can explain which technologies are used in the local network and the Internet and can use them in their own applications. Furthermore, students can explain the technical basics of Internet technologies and assess which effects and possibilities they have in companies.
Short module description
This module teaches the basis of IT systems from individual computers to distributed systems in the cloud. The focus is on practical application and programming. Based on the von-Neumann computer architecture, the basic structure and functioning of a computer are explained. The students learn the basics of circuit networks and the logical structure of a computer. The basic interaction of the various components in a computer is taught and tested.

Furthermore, how different operating systems work on IT systems, i.e. how they handle resources and execute programs. The focus is on shell commands and the implementation in corresponding batch processing programs. In addition to the basics, an overview of different processor architectures is also provided (e.g. x86 vs. ARM).

Since today's IT systems are rarely local single-computer systems, it is worth taking a look at distributed systems and computer networks. Thus the basics of network and internet technologies are examined. The students learn about the basic technologies of the Internet and how to use them in their own applications. They gain an understanding of the technical structure of web applications and learn to implement simple web applications. The students also get to know and use modern cloud systems and technologies.

Agenda

1. Basics of hardware concepts and computer architectures (von-Neumann Architecture)
2. Logical design of computers and switching networks
3. Computer structures, bus concepts, arithmetic logic unit, control unit, memory, input/output
4. Introduction to processor architecture with examples of x86 and ARM
5. Introduction to operating systems using examples of Windows and Linux
6. Networks
7. Distributed applications
8. Internet technologies: protocols, concepts and architectures
9. Basic technologies of the World Wide Web (WWW)
10. Concepts and realisation of web applications
11. Cloud architectures/technologies

Reading List & Media

Recommended

Tanenbaum, Andrew S.: *Computer Networks*, Pearson (2013)

Sunyaev, Ali.: *Internet Computing: Principles of Distributed Systems and Emerging Internet-Based Technologies*, Springer (2020)

Ledin, Jim: *Modern Computer Architecture and Organization*, Packt(2020)

Additionally recommended

Tanenbaum, A.S. und Goodman, J.: *Structured Computer Organization*. Prentice Hall (1997)

Tilkov, S.: *REST und HTTP*, dpunkt Verlag (2009)

Media, teaching material

Presentations, exercises

Module Name	Abbreviation
Linear Algebra	LA

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. André Herzwurm	Check overview on page 1 / written exam 60-120 or oral exam 15-45	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory, 2nd Semester		
Duration	Frequency	Language
1 semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	6 hours/week sl	7 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
210 h	90 h	120 h

Prerequisites
Compulsory
-
Recommended
Analysis I
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students know the basic mathematical structures and methods. They understand the basic concepts of linear algebra (including logical structure and proofs) and are able to apply the mathematical methods to mathematical problems and other applications.
Short module description
This module provides an introduction to the structures and methods of linear algebra.

Agenda
1. Groups, fields 2. Vector spaces, bases, dimension, matrices, linear maps, matrix representation of linear maps, change of basis, and systems of linear equations 3. Determinants, eigenvalues, and diagonalization 4. Inner product spaces, orthogonal projection, orthogonal maps, selfadjoint maps, and spectral theorem for symmetric matrices

Reading List & Media	
Recommended	
	Linear Algebra Done Right, Sheldon Axler, Springer, 2015, ISBN 978-3-319-11079-0 Lineare Algebra, Gerd Fischer, Springer, 2014, ISBN 978-3-658-03945-5 (in German) Linear Algebra, Jörg Liesen and Volker Mehrmann, Springer, 2015, ISBN 978-3-319-24344-3
Additionally recommended	
	-
Media, teaching material	
	Presentations, videos, practical exercises

Module Name	Abbreviation
Neural Networks and Deep Learning	NNDL

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Jochen Schmidt	Check overview from page 1 / written exam 60-120 min or oral exam 15-45 min.	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory / 4th semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	4 hours/week sl	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP
Recommended
Supervised Learning
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students know and understand the theoretical and algorithmic foundations of Deep Learning. They can analyze difficult subject-specific problems in a scientifically sound manner and understand complex interrelationships; they are able to implement them in software by selecting suitable methods. They can evaluate and discuss ethical and social implications of their work.
Short module description
The course covers foundations of Deep Learning with neural networks.

Agenda
1. Feedforward neural networks: Multi-Layer Perceptron (MLP) 2. Loss functions and Optimization 3. Convolutional Neural Networks (CNN) 4. Regularization 5. Training strategies and evaluation, architecture selection, hyperparameter optimization 6. Recurrent neural networks (RNN, LSTM, GRU) 7. Unsupervised learning: Autoencoders 8. Generative Adversarial Networks 9. Self-supervised Learning 10. Transformer

Reading List & Media
Recommended
Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.: <i>Deep Learning</i>, MIT Press, 2017. Aggarwal, Ch. C.: <i>Neural Networks and Deep Learning: A Textbook</i>, Springer, 2nd edition, 2023. Prince, S.: <i>Understanding Deep Learning</i>, MIT Press, 2023. Bishop, Ch., Bishop, H.: <i>Deep Learning: Foundations and Concepts</i>, Springer, 2024.
Additionally recommended
-
Media, teaching material
Presentations, exercises

Module Name	Abbreviation
Numerical Methods and Optimization	NM

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Florian Link	Check overview on page 1 / written exam 60-120 min. or oral exam 15 min.	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: 4th semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lectures (sl)	4 hours/week sl	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP
Recommended
Analysis 1+2, Linear Algebra, some basic programming skills
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
The students know, understand and can apply the following numerical methods 1. Implementation of easy numerical algorithms in Octave/Matlab and analysis of their convergence, stability and computational burden 2. Linear Equation Systems: Decomposition methods (LU, Cholesky) and iterative methods (Jacobi, Gauss-Seidel) 3. Nonlinear Equation Systems: Newton's method 4. Linear and nonlinear least squares, Levenberg-Marquardt algorithm 5. Linear Optimization, Simplex method
Short module description
Introduction to numerical methods and their implementation on the computer. Topics include solving big linear and nonlinear equation systems, finding best model functions for data sets and optimization.

Agenda
1. Introduction to numerical methods and Octave/Matlab 2. Linear Equation Systems: Decomposition methods (LU, Cholesky) and iterative methods (Jacobi, Gauss-Seidel) 3. Nonlinear Equation Systems: Newton's method 4. Linear and nonlinear least squares, Levenberg-Marquardt algorithm 5. Linear Optimization, Simplex method

Reading List & Media
Recommended
R. L. Burden, D. J. Faires, A. M. Burden: „Numerical Analysis”, Cengage Learning (2016) S. Butenko, P. M. Pardalos: “Numerical Methods and Optimization - An Introduction”, CRC Press (2014)
Additionally recommended
Media, teaching material
Presentations, practical exercises, project work, hands-on coding

Module Name	Abbreviation
Object-Oriented Programming	OOP

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Silke Lechner-Greite	Check overview on page 1 / written exam 60-120 min + PStA*	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
AAI-B: compulsory / 2nd semester		
Duration	Frequency	Language
1 semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
lecture and exercise	2+2 hours/week	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
Programming basics
Recommended
All lectures of the first semester
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
The participants of this course specialize in all concepts of object-oriented programming and extend their basic programming skills. Using professional tooling and an integrated development environment, complex projects can not only be developed object-oriented but also tested, analyzed and handled using version control. Using the exercise, a sound programming style is trained and during a self-defined project, the participants learn how to solve complex problems using object-oriented programming.
Short module description
This course builds upon the lecture programming basics and expands the previously introduced object-oriented concepts. The most important elements of object-oriented programming such as classes, objects, interfaces, inheritance, polymorphism are trained intensively. Based upon that, most important data structures such as container and iterators are examined together with the algorithms to interact with these data structures. Topics such as recursion, common sorting algorithms, software test, documentation and programming conventions are also part of this course and are not limited to object-orientation. The topics of this course are trained intensively during exercises using a modern environment from the beginning.

Agenda
1. Professional software development, specification, versioning, exception handling 2. Data structures, list, set, map, iterator, generics 3. Algorithms, iteration, recursion, sorting 4. Data processing using container 5. Abstract classes 6. Design patterns 7. Parallel execution

Reading List & Media
Recommended
Joshua Bloch: <i>Effective Java</i>, Addison-Wesley Professional; 3. Edition (27. Dezember 2017), □ ISBN-13 : 978-0134685991 Ullenboom, Ch.: <i>Java ist auch eine Insel</i>. 12. Auflage. o.O.: Rheinwerk Computing, 2016. Sierra, K., Bates, B.: <i>Java von Kopf bis Fuß</i>. o.O.: O'Reilly, 2006.
Additionally recommended
Gamma, E. et al.: <i>Design Patterns</i> . Addison Wesley (1994)
Media, teaching material
Presentations, practical exercises, project work, hands-on coding

PStA = Prüfungsstudienarbeit *coursework (such as a work experience report, or a colloquium for group work with an additional, individual examination)*

Module Name	Abbreviation
Practical Software Engineering	PSE

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Gerd Beneken	Check overview on page 1 / PStA*	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory / 6th semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
project work + lectures	6 hours/week	7 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
210 h	90 h	120 h

Prerequisites
Compulsory
At least 80 CP and Z1 Z1) Only those who have passed the examination in Software Engineering (No. 16) and successfully completed the supervised practical phase of the practical semester (Internship, No. 31) can take the Practical Software Engineering module (No. 22).
Recommended
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
The students can conduct software development projects independently in a small team. On completion of the course, the student should be able to: • Run the project with their student peers using scrum and xp practices. • Specify the product requirements using first conversations with the customer • Analyze the requirements to find a minimal viable product • Define the software architecture of a simple product • Implement a product in a programming language such as java, javascript, go or python • Conduct exploratory testing • Implement automated unit and acceptance tests • Apply continuous integration and delivery
Short module description
The students conduct a real world software engineering project. Customer a usually companies from the greater Rosenheim Area (Munich, Salzburg) or research projects. All projects apply methods in artificial intelligence, such as image processing, image understanding, or natural language understanding. An OCR component that scans and understands German vehicle registration forms is an example.

A project starts with first ideas of a product. These ideas are discussed with a real customer. At the end of the Semester a minimal viable product (MVP) is delivered to the customer by the team.

Agenda

1. Basics of scrum and agile development
Scrum flow, kanban flow
Retrospectives
Sprint review meetings
2. Practices in software engineering
Configuration management using git
Organizing a team using agile methods and gitlab (task board, issues, wiki)
3. Agile requirements engineering
Maintaining the product backlog
4. Software architecture
Architectural drivers
Guiding principles
Documenting architectures, views, viewpoints, concerns, uml 2.x
5. Implementation
Test driven development, refactoring
Code reviews, merge requests and static analysis
6. Software quality assurance
Product risk assessment
Automated tests, unit tests, test automation strategy
Exploratory testing
7. Integration and delivery
Acceptance tests
Delivery documentation
8. Maintenance and IT-Operations

Reading List & Media

Recommended

Beneken, Kucich, Hummel: „Agile Software-Technik“, Springer 2021

Additionally recommended

Sutherland, Jeff: Doing twice the work in half the time, Currency, 2014

Brooks, F.: Mythical man month, Addison-Wesley, 1975

DeMarco, T., Lister T.: Peopleware, Productive Projects and Teams, 3rd edition, Addison-Wesley, 2016

Media, teaching material

Presentations, online videos, project work, hands-on coding

*PStA = Prüfungsstudienarbeit *coursework (such as a work experience report, or a colloquium for group work with an additional, individual examination)*

Module Name	Abbreviation
Programming Basics	ProgB

Responsible		Lecturer / Examination Type
Prof. Dr. Silke Lechner-Greite		See overview page 1 / written exam 60-120 min
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Wirtschaftsinformatik Bachelor: compulsory 1st semester Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory 1st semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminar-based teaching	4 SWS seminar-based teaching 2 SWS exercises	7 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
210 h	90 h	120 h

Prerequisites
Compulsory
none
Recommended
none
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
<u>Technical skills:</u> - Students will be able to explain the logic of programming and program development. - Students will be capable of illustrating and applying basic programming concepts of object-oriented programming. - Students will be proficient in applying the learned program development skills to practical programming problems. - Students will be able to design, develop, test, and analyze small projects in an object-oriented manner while realizing a quality-oriented programming style. <u>Interdisciplinary skills:</u> - Students will learn to program in a modern software development environment. - Students will acquire the ability to independently develop problem-specific solution approaches. - Within the framework of more complex tasks and group work, students consolidate their abilities to transfer theoretically acquired basics into practice.

Short module description
Using Java as an example, students are introduced to the systematics of programming and the basic principles of program development. Basic programming concepts (e.g. software life cycle, programming rules, documentation, tests, control structures) are taught. Furthermore, students learn the basic elements of object-oriented programming (e.g. classes, objects, packages, exceptions). Special emphasis is placed on developing a good programming style that is largely independent of the programming language. The lecture is accompanied by exercises on modern PCs with a current development environment.
Agenda
1. Introduction (Software life cycle, overview of programming languages, programming tools, programming rules). 2. Basic language concepts (data types, variables and assignments, expressions and operators) 3. Control structures (instruction sequence, conditional statement and branching, control structures and loops) 4. Arrays (one-dimensional arrays, multi-dimensional arrays, Useful helper methods, Extended for loop) 5. Characters and Strings (operations with characters, encoding of characters, Java library methods for characters, string literals, special features of the class String, library methods for strings, class StringBuilder) 6. Object-orientated Programming (comparison of selected programming paradigms, core principles of object-orientation programming, definition of terms and characteristics of objects) 7. Classes (definition and characteristics of classes, programming classes in Java) 8. Inheritance (generalization, specialization, interfaces, abstract classes, polymorphism) 9. Packages (idea, handling packages, access protection, archive files) 10. Exceptions (motivation, realization approaches and implementation aspects of exceptions in Java)
Reading List & Media
Recommended
Parsons, David: Foundational Java : Key Elements and Practical Programming, 2nd edition, Springer International Publishing, 2020 (ISBN: 9783030545185) Ogihara, Mitsunori: Fundamentals of Java programming, Springer, 2018 (ISBN: 9783319894911) Cosmina, Iuliana: Java for Absolute Beginners : Learn to Program the Fundamentals the Java 9+ Way, 1st edition, Apress 2018 (ISBN: 9781484237786) Sierra, Kathy; Bates, Bert: Head First Java, 3rd Edition, O'Reilly Media, Inc, 2021. ISBN: 978-1491910771
Additionally recommended
Java Language and Virtual Machine Specifications: https://docs.oracle.com/javase/specs/ Wikibooks Java Programming: https://en.wikibooks.org/wiki/Java_Programming
Media, teaching material

Presentation with digital projector, blackboard, live exercise/programming, e-learning platform, online tests, quizzes, script/slides, practical exercises, modern software development environment.

Module Name	Abbreviation
Project Management	PM

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Ewald Jarz	See overview page 1 / written exam 60-120 min	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence B. Sc.: compulsory 4th semester		
Duration	Frequency	Language
1 semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl) exercises (ex)	2 hours/week sl 2 hours/week ex.	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP
Recommended
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
The students can explain elementary project management terms and common approaches of modern project management. Students will be able to describe important project management tasks and clarify processes and interrelationships. Students will be able to apply selected methods and techniques of project management. Students will be able to analyze project situations and derive recommendations for action. Furthermore, the students' personality development will be promoted, especially the ability for critical self-reflection as well as social commitment.
Short module description
At the beginning of the course, an introduction to project management is given and important conceptual basics are explained. Subsequently, different types of projects are considered and different project management approaches are discussed. Afterwards, selected methods and techniques for typical project phases are presented, discussed and applied to concrete tasks and project situations.

Agenda
1. Introduction and basics of project management (Motivation, characteristic features of projects, definition of terms, overview of different project management approaches) 2. Humans, team and organization (Basic concepts of how people act, interact and are organized in projects) 3. Classical project management (Characteristic features and selection of typical process models, selected methods and techniques for initialization, definition, planning, control and completion of projects as well as the processing of continuous tasks) 4. Agile project management (Agile manifesto and agile values, comparison with classic project management, Scrum, Kanban) 5. Hybrid project management (Definition of terms, various options for combining classic and agile process models, procedure for selection, integration and company-specific adaptation)

Reading List & Media
Recommended
Anderson, D.J.: Kanban: Discovering Kanban: The Evolutionary Path to Enterprise Agility, Kanban University Press 2023 Kerzner H.: Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling, Wiley, 13. Edition, 2022 Sutherland, J.J.: Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time, Random House Business, 1. Edition, 2015 Wysocki, R.K.: Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme, Hybrid, Wiley, 8. Edition, 2019
Additionally recommended
Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Pmbok Guide), Seventh Edition, 2021 Project Management Institute: Agile Practice Guide, Illustrated Edition, 2017
Media, teaching material
Presentations, practical exercises, project work, blended learning

Module Name	Abbreviation
Software Engineering (AAI)	SE

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Marcel Tilly	see overview from page 1 / written exam 60-120 Min.	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: compulsory 4th semester Informatik Bachelor: compulsory 4th semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	summer semester	English
Teaching methods	Contact hours per week	Credit Points
seminaristic instruction (si)	2 chw si 2 chw laboratory course	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP
Recommended
Programming Basics, Object-oriented Programming, Database Systems
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilitates / Competencies
The students know the goals, methods, techniques, and procedures of software engineering. They understand the individual steps of the software development process and master the most important methods in theory and practice. In addition to subject-specific skills, project management skills and the ability to work in a team should be particularly strengthened. The students can transfer abstract concepts to use cases.
Short module description
This module provides an introduction to basic design principles of systems, including modelling principles and the use of tools and design patterns. It also looks into different software processes and introduces software testing. Regarding software project management, topics like risk management and quality assurances are covered.

Agenda
1. Basics of Software Engineering 2. Development process, process models (Basic models: Waterfall, Iterative models, Agile methods, V-Modell XT and Rational Unified Process, Factors: Criticality and team size, Tailoring of process models) 3. Configuration management (basics of version management, configuration management, release management, introduction to Git) 4. Requirements Engineering (basics, concept of requirement, acceptance criteria, quality requirements, framework conditions, Find, analyze, document, verify requirements) 5. Specification and modeling (Basics of modeling, concept of model, Business processes, UML activity diagrams, Use cases, UML use case diagrams, templates, Data models, UML class diagrams, Behavioral models: UML sequence diagrams, UML state diagrams, GUI prototypes and ergonomics) 6. Basics of quality assurance (Analytical and Constructive QA)
Reading List & Media
Recommended
Sommerville, Ian: Software Engineering.- Pearson, 2021. Jacobson, Ivar; Lawson, Harold; Ng Pan-Wei: The Essentials of Modern Software Engineering.- ACM Books, 2019 OMG (Editor): OMG Unified Modeling Language Version 2.5.1.- OMG, 2017
Additionally recommended
Bourque, Pierre; Fairley , Richard: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK(R)): Version IEEE Computer Society Press, 2014 Dick, Jeremy; Hull, Elizabeth; Jackson, Ken: Requirements Engineering.- Springer, 2017 Unhelkar, Bhuvan: Software Engineering with UML.- Auerbach Publications, 2017 Ludewig, Jochen; Lichter, Horst: Software Engineering. dpunkt , 2013
Media, teaching material
Presentation with projector and blackboard, review questions with exercise examples, exercise with case studies to deepen the subject

Module Name	Abbreviation
Speech Recognition and Sequence Learning	SRSL

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Sebastian Bayerl	Check overview from page 1 / written exam 60-120 or oral exam 15-45	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
AAI-B: compulsory, 6th semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	6 hours/week sl	7 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
210 h	210 h	210 h

Prerequisites
Compulsory
At least 80 CP
Recommended
Neural Networks and Deep Learning
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
The students know and understand the theoretical and algorithmic basics of processing spoken language. They know procedures for speech recognition (ASR) as well as for speech generation (speech synthesis). In addition, the students have the theoretical and practical knowledge of typical procedures and algorithms in the field of language processing (Natural Language Processing, NLP). They have experience in the application or implementation of speech recognition, processing and generation. They can analyse subject-specific problems in a scientifically sound manner, understand complex interrelationships and implement them in a targeted manner by selecting suitable models.
Short module description
Speech processing covers a broad spectrum. Today's assistance systems, e.g. Amazon Alexa or Siri, accept voice commands, convert them into text, understand this text and respond to it with a corresponding output. What many users take for granted in this process involves a range of technical and algorithmic systems for speech processing. This module covers speech processing to recognise speech (Speech Recognition), process speech (NLP) and also reproduce speech (Speech Synthesis). Therefore, sequence learning is taught a foundation for a various set of applications.

Students are taught the theoretical and algorithmic foundations of speech recognition, processing and generation, as well as sequence learning. Different approaches are presented and dealt with in the sub-areas. Advantages and disadvantages of the respective approaches are worked out and implemented programmatically using concrete examples.

Agenda

1. Introduction and overview
2. Basics of machine language processing
3. Natural language processing
 - a. TF-IDF, Word2Vec, Bag of Words
 - b. N-Grams
 - c. Entity Detection, Sentiment Analysis and Key Word Extraction
4. Deep Learning methods for Speech Recognition
 - a. Hidden Markov Models (HMM)
 - b. Acoustic models (phonemes, ...)
 - c. Language models (e.g. with n-grams, ...)
5. Sequence Learning
 - a. Recurrent neural networks
 - b. LSTMs and GRUs
 - c. Sequence-to-sequence learning
6. Speech synthesis
7. Practical applications of machine speech processing
 - a. Assistance systems
 - b. Chatbots
 - c. Real-time translations

Reading List & Media

Recommended

Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper: *Natural Language Processing with Python – Analyzing Text with the Natural Language Toolkit* (<http://www.nltk.org/book/>)

Perkins, J.: *Python 3 Text Processing with NLTK 3 Cookbook*. Packt Publishing Ltd., 2014

D. and Martin, J.: *Speech and Language Processing*, (online verfügbar: <http://web.stanford.edu/~jura/slp3/>), 2019

Dong Yu, Li Deng, *Automatic Speech Recognition: A Deep Learning Approach*, Springer, 2014

Additionally recommended

Li Deng, Yang Liu: *Deep Learning in Natural Language Processing*, Springer, 2018.

Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.: *Deep Learning*, MIT Press, 2017 (online verfügbar: <http://www.deeplearningbook.org/>).

Media, teaching material

Presentations, exercises

Module Name	Abbreviation
Stochastics	Stoch

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. André Herzwurm	Check overview from page 1 / written exam 60-120 or oral exam 15-45	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: 3rd semester		
Duration	Frequency	Language
1 semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture and excercises	3 hours/week si, 1 hour/week exercises	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	
150 h	60 h	

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP
Recommended
Mathematical fundamentals: Analysis 1, Analysis 2, Linear Algebra
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilitites / Competencies
Identify stochastic aspects in applied processes and issues. Identify necessary data structures for statistical modelling. Acquire an overview of basic descriptive and explorative methods of statistical data analysis and know the limits of these methods. Gain the basics of probability theory and the fundamental principles of applied inductive statistical methods. Be able to describe mathematically stochastic systems, be able to apply statistical methods and be able to interpret critically results of a statistical analysis.
Short module description
Introduction to fundamental probability calculus and statistical methods with applications to statistical data analysis, statistical decision theory and statistical modelling.

Agenda
1. Descriptive and explorative statistics: data analysis, statistical sample, scales of measurement, measures of location, graphical methods 2. Probability theory: elements of a probability space, random variable, independence, expected values, specific distributions, cumulative distribution function, quantiles, laws of large numbers, central limit theorem 3. Inductive statistics: point estimation, interval estimation, statistical tests

Reading List & Media	
Recommended	
Karr, A.F.: Probability. Springer (1993). Ross, S.M.: Introduction to Probability and Statistics for engineers and scientists. 4th edition, Academic Press (2009). Tijms, H.: Basic Probability: What Every Math Student Should Know. World Scientific (2019).	
Additionally recommended	
Billingsley, P.: Probability and Measure. Anniversary Edition, Wiley Series in Probability (2012). Fox, J. and Weisberg, S.: An R Companion to Applied Regression. 2nd edition, Sage Publications (2011). Gareth, J., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R.: An Introduction to Statistical Learning. Springer Texts in Statistics (2015). Tukey, J.: Exploratory Data Analysis, Addison-Wesley Reading Massachusetts (1977). Venables, W.N.: An Introduction to R, http://www.cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf.	
Media, teaching material	
Lecture notes, exercises	

Module Name	Abbreviation
Supervised Learning	SVL

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Sebastian Bayerl	Check overview from page 1 / written exam 60-120 or oral exam 15-45	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
AAI-B: compulsory, 3rd semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic instruction (si)	4 hours/week si	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP
Recommended
none
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students know and understand the theoretical and algorithmic foundations of supervised machine learning. They learn to analyze difficult subject-specific problems in a scientifically sound manner. Students understand the characteristics of several commonly used supervised learning algorithms and acquire an overview of the algorithms' commonalities and differences within the supervised learning landscape. Students are empowered to select suitable algorithms for specific problems and enabled to implement the algorithms in software. They can evaluate classification performance and discuss ethical and social implications of their work.
Short module description
Students acquire the theoretical and algorithmic foundations of supervised machine learning: (statistical) preprocessing, classification, regression, and the tools for scientific experimentation.

Agenda
1. Introduction and Overview 2. Nearest Neighbor Learning 3. Linear and Polynomial Regression 4. Logistic Regression 5. Naive Bayes 6. Decision Trees 7. Support Vector Machines 8. Neural Networks 9. Ensemble Learning 10. Classifier Evaluation 11. Feature Normalization, Transformation & Selection
Reading List & Media
Recommended
Beyerer, J., Richter, M., Nagel, M.: <i>Pattern Recognition: Introduction, Features, Classifiers and Principles</i>, De Gruyter 2017. Bishop, Ch.: <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i>, Springer 2006. Duda, R.O., Hart, P.E.: <i>Pattern Classification</i>, John Wiley & Sons, 2. Auflage, 2000.
Additionally recommended
Niemann, H.: <i>Klassifikation von Mustern</i>. 2. überarbeitete Auflage, 2003. http://www5.informatik.uni-erlangen.de/fileadmin/Persons/NiemannHeinrich/klassifikation-von-mustern/m00links.html Han J., Kamber M.: <i>Data Mining</i>. Morgan Kaufmann, 2011.
Media, teaching material
Presentations, exercises

Module Name	Abbreviation
Theoretical Computer Science	TCS

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Jochen Schmidt	Check overview from page 1 / written exam 60-120	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
AAI-B: compulsory, 2nd semester INF-B: compulsory, 2nd semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	summer semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture	4 hours/week si	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
none
Recommended
Computer Science Fundamentals
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilitites / Competencies
Students know and understand the fundamentals and practical relevance of theoretical computer science, especially in the areas of automata theory, formal languages, computability and complexity. The ability to think analytically and logically and to analyze technical problems is fostered.
Short module description

Agenda
1. Basic concepts of automata theory finite automata, basement automata Turing machines 2. Introduction to the theory of formal languages definition of formal languages, Chomsky hierarchy pumping theorem analysis of words, CYK parser 3. Basics of computability Church-Turing thesis Halting problem LOOP/WHILE/GOTO computability introduction to primitive recursive and μ-recursive functions 4. Complexity order of complexity (O-notation) complexity classes P/NP, NP-completeness divide and conquer 5. Probabilistic algorithms random numbers Monte Carlo methods probabilistic prime number test

Reading List & Media
Recommended
H. Ernst, J. Schmidt und G. Beneken. <i>Grundkurs Informatik</i>. Springer Vieweg, 8. Aufl. 2023. J. Schmidt. <i>Grundkurs Informatik – Das Übungsbuch: 163 Aufgaben mit Lösungen</i>. Springer Vieweg, 3. Aufl. 2023. M. Sipser. <i>Introduction to the Theory of Computation</i>. Cengage Learning, Inc; 3. Edition 2012. J. Hopcroft, R. Motwani und J. Ullmann. <i>Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation</i>. Pearson Education Limited, 2013. D.W. Hoffmann. <i>Theoretische Informatik</i>. Hanser, 4. Aufl. 2018.
Additionally recommended
U. Schöning. <i>Theoretische Informatik - kurz gefasst</i>. Spektrum Akad. Verlag, 5. Aufl. 2008. A. Aho, M. Lam und R. Sethi. <i>Compilers</i>. Addison-Wesley Longman, 2013. K. Erk und L. Priese. <i>Theoretische Informatik. Eine umfassende Einführung</i>. Springer, 3. Aufl. 2009. D.E. Knuth. <i>The Art of Computer Programming</i>. Addison-Wesley, 3. Ed. 1997. W.H. Press, et al. <i>Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing</i>. Cambridge University Press, 2007. R. Sedgewick. <i>Algorithms</i>. Addison-Wesley, 4. Ed. 2011.
Media, teaching material
Presentations, exercises

Module Name	Abbreviation
Unsupervised and Reinforcement Learning	URL

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Marcel Tilly	Check overview from page 1 / written exam 60-120	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
AAI-B: compulsory, 3rd semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	English
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
seminaristic lecture (sl)	4 hours/week sl	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150h	90h	60h

Prerequisites
Compulsory
At least 30 CP
Recommended
Introduction to AI (Part I & II), Analysis (I+II)
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students know fundamentals and details of unsupervised and reinforcement learning in contrast to supervised learning. Students know various techniques in unsupervised and reinforcement learning. Students can use and implement algorithms for unsupervised and reinforcement learning. Students can decide which approach can be applied to which problem. Students can analyse and measure the quality of various models for unsupervised and reinforcement learning.
Short module description
Besides supervised learning you can also find unsupervised and reinforcement learning in the machine learning world. Unsupervised learning is a machine learning technique in which the users do not need to supervise the model. Instead, it allows the model to work on its own to discover patterns and information that was previously undetected. It mainly deals with the unlabeled data Reinforcement learning is the training of machine learning models to make a sequence of decisions. An agent learns to achieve a goal in an uncertain, potentially complex environment. In reinforcement learning, an artificial intelligence faces a game-like situation. The computer employs trial and error to come up with a solution to the problem. To get the machine to do what

the programmer wants, the artificial intelligence gets either rewards or penalties for the actions it performs. Its goal is to maximize the total reward.

The students will learn both the mathematical background and the programming environments for unsupervised and reinforcement learning. The students gain programming experience in openAI and other platforms.

Various scenarios and problems will be discussed and analyzed so that students will learn when to use which approach.

Agenda

1. Introduction into unsupervised and reinforcement learning
2. Concepts of Unsupervised Learning
 - a. Clustering
 - b. Anomaly Detection
 - c. Latent variable models
 - d. Hierarchical Aggregation
 - e. Self-Organizing Feature Maps
3. Concepts of Reinforcement Learning (RL)
 - a. Introduction into Value-, Policy-, Model -based Learning
 - b. Model-based vs. Model-free
 - c. Q-Learning
 - d. SARSA
4. Deep Reinforcement-Learning
5. Applications of RL
 - a. Scenarios with OpenAI Gym
 - b. Projekt Malmö for Minecraft in Python/C#
6. Concepts of Genetic Algorithms

Reading List & Media

Recommended

Richard S. Sutton , Andrew G. Barto: *Reinforcement Learning: An Introduction (Adaptive Computation and Machine Learning)* (Englisch)

Stuart Russell, Peter Norvig: *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Global Edition (Englisch)

Maxim Lapan: *Deep Reinforcement Learning Hands-On: Apply modern RL methods, with deep Q-networks, value iteration, policy gradients, TRPO, AlphaGo Zero and more* (English Edition)

Patel, A: *Hands-On Unsupervised Learning Using Python*, OReilly (2019)

Buontempo, F.: *Genetic Algorithms and Machine Learning for Programmers: Create AI Models and Evolve*, Pragmatic Programmers, 2019

Additionally recommended

Praveen Palanisamy: *Hands-On Intelligent Agents with OpenAI Gym: Your guide to developing AI agents using deep reinforcement learning*,

Media, teaching material

Presentations, exercises

Descriptions of Specialist Required Elective Courses (FWPM)

Modulbezeichnung	Kürzel
Anwendungen der funktionalen Programmierung in Scala	AFPS

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Gerd Beneken	Tobias Jonas, Nicolas Schlecker Mündliche Prüfung mit Präsentation	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Applied Artificial Intelligence: FWPM / 6. - 7. Semester Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Sommersemester	deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht Übungen	2 SWS SU 2 SWS Übungen	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
VV
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der funktionalen Programmierung am Beispiel der Programmiersprache Scala und kennen die Einsatzgebiete in der Entwicklung von parallelen Systemen, Data Engineering und in der Entwicklung von Microservices. Sie sind fähig, eine Verbindung zur Praxis der professionellen Software-Entwicklung herzustellen, und sie können das Wissen der funktionalen Programmierung in objektorientierten Programmiersprachen anwenden.
Kurzbeschreibung des Moduls

Diese Veranstaltung führt die Grundlagen funktionaler Sprachen anhand der Sprache Scala ein und gibt einen Ausblick wie diese Technologien in verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt werden können.

Zusätzlich erarbeiten die Studierenden in 20-minütigen Präsentationen die zu 25% in die Gesamtnote der mündlichen Prüfung einfließen ein weiteres Thema aus dem Kontext der Funktionalen Programmiersprachen, wie beispielsweise Lisp, Haskell, Erlang, Clojure, F#, Python oder Data Engineering Tools wie Spark, Kafka, akka, flink.

Scala verbindet die wichtigsten Elemente der funktionalen Programmierung und der Objektorientierung, so dass die erworbenen Kenntnisse auch in andere Umgebungen übertragen werden können.

Inhalt

1. Überblick über funktionale Sprachen

Grundlagen und Funktionsbegriff

Historische Entwicklung und Lambda Kalkül, Kategorientheorie

Beispiele in verschiedenen Programmiersprachen

Eleganz und Nebenläufigkeit: Argumente für funktionale Programmierung

2. Grundlagen der funktionalen Programmierung in Scala

Scala Grundlagen (def, trait, val, var, object, class, case class, Pattern Matching, Implicits / Givens)

Rekursion, Endrekursion und Rekursive Listen

Funktionen, Anonyme Funktionen, Lambda-Ausdrücke, Partial-Functions, Currying, Lazy

Funktionen höherer Ordnung und Monaden (map, flatMap, filter, for-comprehensions, Option, Either, Try)

Nebenläufigkeit mit Futures

3. Advanced Scala

Type Classes, Type System und Generics

Grundlagen von Cats und Kategorientheorie (Semigroups, Monoids, Functors)

Parallele Verarbeitung, Streams und reaktive Systeme (Cats Effect, Pekko)

Scala 2 vs. Scala 3

4. Funktionale Programmierung im Anwendungsfeld des Data Engineerings und massiv parallelen Systemen

Einblick in Apache Spark

Einblick in Apache Pekko (akka)

Real-World Architekturen im IoT Umfeld

Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse in den Übungen durch die Sprache Scala. Sie bearbeiten Aufgaben zum Sortieren, komplexe Suchaufgaben (z.B. 8-Damenproblem) und ausgewählte Probleme der Nebenläufigkeit.

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Odersky: Programming in Scala Fifth Edition: Updated for Scala 3.0, 2021

M. Q. Tran: The Art of Functional Programming, 2022

R.C. Martin: Functional Design: Principles, Patterns, and Practices, Prentice Hall, 2024

Zusätzlich empfohlen

Medienformen

Präsentation Projektor, Übungen

Modulbezeichnung	Kürzel
Benutzerschnittstellen für technische Geräte	BSTG

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform			
Prof. Dr. Florian Künzner		Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP 90 Min.			
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester					
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester					
Applied Artificial Intelligence , Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester					
Moduldauer		Modulturnus		Sprache	
1 Semester		Wintersemester		Deutsch	
Lehrform		SWS		Kreditpunkte	
Seminaristischer Unterricht		4 SWS SU		5 ECTS	
Arbeitsaufwand		Davon Präsenzzeit		Davon Eigenstudium	
150 h		60 h		90 h	
Voraussetzungen					
verpflichtend					
Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP					
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres					
Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP					
Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP					
empfohlen					
Grundkenntnisse der Betriebssysteme und C sowie „Objektorientierte Programmierung“					
Lernergebnisse und Inhalt					
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen					
a) Fachliche Lernergebnisse:					
- Die Studierenden verstehen die Besonderheiten von grafischen Oberflächen für technische Geräte. Sie können verschiedene Geräteklassen analysieren und kennen typische Inhalte von grafischen Oberflächen. - Die Studierenden kennen verschiedene Bedienarten und können unter Berücksichtigung der Anforderungen und der Geräteklassen grafische Oberflächen gestalten. - Die Studierenden können unter Verwendung von Frameworks eigene grafische Oberflächen für technische Geräte entwickeln.					
b) Überfachliche Lernergebnisse:					
- Die Studierenden können themenbezogene Fragestellungen erfassen, systematisieren und mit geeigneten Instrumenten lösen. - Die Studierenden haben ihre Fähigkeit gefestigt, sich selbständig und vertiefend in die Themengebiete einzuarbeiten. - Die Studierenden können eigene Ideen entwickeln, prototypisch umsetzen und					

präsentieren
Kurzbeschreibung des Moduls
In der Vorlesung werden verschiedene Arten von Benutzerschnittstellen, Geräteklassen und Inhalte von grafischen Oberflächen für technische Geräte betrachtet. Neben der Gestaltung von Inhalten wird auch die Bedienung der Geräte (Maus, Tastatur, Touch, Stift, ...) analysiert und die damit verbundenen Herausforderungen – speziell wenn verschiedene Bedienarten gleichzeitig zur Verfügung stehen sollen. Zusätzlich werden weitere Besonderheiten wie z.B. DPI Awareness, Styling und Crossplatform sowie weiterführende Themen wie z.B. 3D Oberflächen behandelt. Die technische Realisierung wird überwiegend am Beispiel des Qt Frameworks studiert und intensiv geübt. In den Übungen werden typische Entwurfs- und Programmieraufgaben im Bereich von grafischen Oberflächen für technische Geräte bearbeitet.

Inhalt
1. Übersicht über (grafische) Benutzerschnittstellen für Geräte 2. Geräteklassen 3. Inhalte von grafischen Oberflächen 4. Bedienung von grafischen Oberflächen 5. Gestaltung von grafischen Oberflächen 6. Besondere Herausforderungen 7. Technische Realisierung 7.1. Einführung in C++ 7.2. Programmierung von LCD Displays 7.3. Programmierung von Touch Displays mit Qt 8. Weiterführende Themen

Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Lingott, A.: <i>Einführung in Qt: Entwicklung von GUIs für verschiedene Betriebssysteme</i>. Hanser, 1. Auflage, 2021. Lazar, G., Penea, R.: <i>Mastering Qt 5: Create stunning cross-platform applications</i>. Packt Publishing, 2. Auflage, 2018. Kirch, U., Prinz, P.: <i>C++ - Lernen und professionell anwenden</i>. Mitp, 8. Auflage, 2018.
Zusätzlich empfohlen
Huang, S.: <i>Qt 5 Blueprints</i>. Packt Publishing, 2015. Cooper, A., Reimann, R., Noessel, C.: <i>About Face: Interface und Interaction Design</i>. Wiley, 4. Auflage, 2014. Sherriff, N.: <i>Learn Qt 5: Build modern, responsive cross-platform desktop applications with Qt, C++, and QML</i>. Packt Publishing, 2018. Eng, L. Z.: <i>Qt5 C++ GUI Programming Cookbook</i>. Packt Publishing, 2. Auflage, 2019. Blanchette, J.: <i>C++ GUI Programming with Qt4</i>. Pearson Professional, 2. Ausgabe, 2008. Norman, D.: <i>The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition</i>. Basic Books, 2.

Auflage, 2013.

Simon, O. K., Chang, K.: *Understanding Industrial Design: Principles for UX and Interaction Design*. O'Reilly, 1. Auflage, 2016.

Rowland, C., Goodman, E., Charlier, M., Lui, A., Light, A.: *Designing Connected Products: UX for the Consumer Internet of Things*. O'Reilly, 1. Auflage, 2015.

LaViola, J.: Bowman, D. A., Kruijff, E., Poupyrev, I., McMahan, R. P.: *3D User Interfaces: Theory and Practice (Usability and HCI)*. Pearson Education, 2. Auflage, 2017.

Meixner, G., Müller, C.: *Automotive User Interfaces: Creating Interactive Experiences in the Car*. Springer, 1. Auflage, 2017.

Boy, G. A.: *Tangible Interactive Systems: Grasping the Real World with Computers*. Springer, 1. Auflage, 2018.

Medienformen

Präsentation Projektor und Tafel, Diskussion, Live Demos, theoretische und praktische Übungen

Modulbezeichnung	Kürzel
Betriebliche Standardsoftwaresysteme	BSS

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform			
Prof. Dr. Bernhard Holaubek		Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA			
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester					
Informatik Bachelor: FWPM / 4. – 7. Semester					
Wirtschaftsinformatik, Applied Artificial Intelligence Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester					
Moduldauer		Modulturnus		Sprache	
1 Semester		Wintersemester		Deutsch	
Lehrform		SWS		Kreditpunkte	
Seminaristischer Unterricht		4 SWS SU		5 ECTS	
Arbeitsaufwand		Davon Präsenzzeit		Davon Eigenstudium	
150 h		60 h		90 h	

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP
empfohlen
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Vermittlung von aktuellem Basiswissen im Umfeld betrieblicher Standardsoftwaresysteme. Der Teilnehmer soll die Ausgestaltungsmöglichkeiten (Customizing) solcher Systeme verstehen, in die Lage versetzt werden einzelne Spezialthemen selbständig zu erarbeiten und in Zusammenarbeit mit „(virtuellen) Anwendern aus den Fachbereichen“ ausgewählte Themen in konkrete Lösungen umzusetzen. Besonderes Augenmerk wird auf die Fähigkeit gelegt, fachliche Themen in konkrete DV-technische Lösungsansätze zu transformieren. Somit muss der Teilnehmer zeigen, dass er in der Lage ist das im ersten Teil der Veranstaltung vermittelte theoretische Wissen anhand von Beispielproblemstellungen aus der Praxis im zweiten Teil der Veranstaltung selbständig anwenden zu können.

Kurzbeschreibung des Moduls
Vermittlung von aktuellem Basiswissen im Umfeld betrieblicher Standardsoftwaresysteme. Der Fokus liegt auf dem Kennen lernen verschiedener Systemtypen und dem Beherrschen der zugehörigen Begriffswelt. Besonderer Wert wird dabei unter anderem auf die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Fachbereichen bei der Bearbeitung und Lösung der Fallstudien gelegt.
Inhalt
Neben der einführenden Betrachtung grundlegender Ansätze aus dem Bereich betrieblicher Standardsoftware (Historie, Systemtypen, Eingriffsmöglichkeiten in die Systemausgestaltung,...), werden verschiedene betriebswirtschaftliche Schwerpunktthemen (z.B. aus den Bereichen Materialwirtschaft, Vertrieb, Instandhaltung oder Controlling) herausgegriffen und eine Einführung in ein konkretes betriebliches Standardsystem (in unserem Falle SAP ERP) gegeben. Auf Basis des so erworbenen Wissens zum Umgang mit dem verwendeten Beispielsystem werden anschließend einzelne Projektgruppen (moderiert durch den Dozenten und gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit „Fachspezialisten“ anderer Fachbereiche) zu einzelnen betriebswirtschaftlichen Problemstellungen konkrete DV-technische Lösungsansätze erarbeitet und in Form von funktionsfähigen Prototypen im zur Verfügung stehenden SAP ERP System abgebildet. Die Prototypen sind – aufgrund der Möglichkeit hier dem Bachelorniveau entsprechende Teilproblemstellungen herauszulösen – im Umfeld der Instandhaltung angesiedelt. Die so erstellten Prototypen sind in Form einer Präsentation den Fachspezialisten vorzuführen und mit diesen zu diskutieren bzw. zu verifizieren.
Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Liebstückel, K.: <i>Instandhaltung mit SAP</i>. Galileo Press, 3. aktualisierte und erweiterte Auflage (2014). Liebstückel, K.: <i>Instandhaltung mit SAP - Customizing</i>. Galileo Press, 1. Auflage (2014). Benz, J.; Höflinger, M.: <i>Logistikprozesse mit SAP/R3</i>. Vieweg (2005)
Zusätzlich empfohlen
Cluck, D.: <i>Materialwirtschaft und Logistik</i>. Schäffer-Poeschel (2002) Günther, H.O. und Tempelmeier, H.: <i>Produktion und Logistik</i>. Springer (2004) Günther, H.O. und Tempelmeier, H.: <i>Übungsbuch Produktion und Logistik</i>. Springer (2002) Klaus, P. und Krieger, W. (Hrsg.): <i>Gabler Lexikon Logistik. Management logistischer Netzwerke und Flüsse</i>. Gabler (1998)
Medienformen
Präsentation mit Projektor, Overhead Projektor, Projektarbeit

Modulbezeichnung	Kürzel
Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung	MedBi

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Silke Lechner-Greite	Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Medizintechnik		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Sommersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
keine

Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Fachlich / Methodisch / Fachpraktisch: - Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in verschiedenen medizinischen Bildgebungsverfahren und die damit verbundenen physikalischen Grundkenntnisse, und sie können diese Methoden beschreiben. - Die Studierenden verstehen, wie daraus diagnostische Bilder entstehen und wie diese zur weiteren Analyse bearbeitet werden können. - Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Bildverarbeitungsverfahren und deren Anwendung in der medizinischen Bildgebung. - Die Studierenden erlernen das Arbeiten mit Matlab, um Bildverarbeitungsmethoden eigenständig auf Bildmaterial anzuwenden. Fächerübergreifende Inhalte:

- Studierende bauen ihre Fähigkeit, selbstverantwortlich problemspezifische Lösungsansätze zu entwickeln und diese zu präsentieren, weiter aus und festigen damit ihre praxisorientierte Problemlösungskompetenz.

Kurzbeschreibung des Moduls

Medizinische Bildgebungsverfahren unterstützen die Diagnostik: Je nach diagnostischer Fragestellung muss das richtige Verfahren - oder eine Kombination davon - gewählt werden, um diese Frage bestmöglich zu beantworten. Die resultierenden Bilder müssen verarbeitet werden, um eine Diagnose zu unterstützen. Der Schwerpunkt des Faches liegt darin, Einblicke in bildgebende Verfahren zu geben. Es ist wichtig zu verstehen, wann welche der vorgestellten Modalitäten eingesetzt wird, welche physikalischen Grundprinzipien dabei eine Rolle spielen und wie man aus Rohdaten ein verarbeitetes Bild erhält. Zum anderen liegt der Schwerpunkt auf dem Erlernen verschiedener Bildverarbeitungsmethoden und deren Anwendung auf medizinische Bilder. Die Vorlesungsinhalte werden durch praktische Beispiele, Simulationen von realen Bildgebungsverfahren und auch angewandter Bildverarbeitung veranschaulicht. Übungen und die PStA dienen der Vertiefung der Vorlesungsinhalte und können selbstständig in der Praxis angewendet werden.

Alle Methoden und Verarbeitungsbeispiele werden mit Matlab gezeigt und erarbeitet.

Inhalt

1. Darstellung eines Spektrums an diagnostischen Bildgebungsverfahren, die in der Medizin eingesetzt werden. Darunter fallen z.B. Projektionsröntgen, Computertomographie, Ultraschall und Magnetresonanz-Tomographie
2. Einführung in die damit verbundenen physikalischen Grundprinzipien, sowie Signalverarbeitung und Rekonstruktion
3. Darstellung verschiedener Anwendungsbeispiele im klinischen Alltag sowie Vorteile und Grenzen der bildgebenden Verfahren
4. Struktur und Formate medizinischer Bilder (DICOM)
5. Bildvorverarbeitung / Filterung
6. Bildsegmentierung
7. Bildregistrierung
8. Klassifikation und Lokalisierung von Objekten in Bildern

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Olaf Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, Von der Technik zu medizinischen Anwendung, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2016

Heinz Handels, Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg+Teubner, 2. Auflage, 2009

Andreas Maier, Stefan Steidl, Vincent Christlein, Joachim Hornegger; Medical Imaging Systems – An introductory guide; SpringerOpen; 2018; <https://doi.org/10.1007/978-3-319-96520-8>

Zusätzlich empfohlen

Jörg Frochte, Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python, Hanser, 3. Auflage 2020.

Matlab: <https://de.mathworks.com/>

Medienformen

Präsentation mit Beamer und Tafel, Übungsaufgaben

Modulbezeichnung	Kürzel
Business Intelligence mit SAP	SIB

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform			
Prof. Dr. Michael Seifert		Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA			
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester					
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester					
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester					
Moduldauer		Modulturnus		Sprache	
1 Semester		Wintersemester		Deutsch	
Lehrform		SWS		Kreditpunkte	
Vorlesung, Seminaristischer Unterricht		4 SWS		5 ECTS	
Arbeitsaufwand		Davon Präsenzzeit		Davon Eigenstudium	
150 h		60 h		90 h	

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Grundkenntnisse im Bereich Data Warehouse Grundkenntnisse in Datenbanken
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden erlangen ein fundiertes Verständnis für moderne Business-Intelligence-Systeme (BI) und deren Einsatz zur datengetriebenen Entscheidungsunterstützung in Unternehmen. Sie erwerben Kompetenzen zur Gestaltung und Umsetzung betriebswirtschaftlicher Kennzahlensysteme mit den BI-Komponenten von SAP, insbesondere SAP BW/4HANA. Schwerpunkte des Moduls sind: - Die methodische Vorgehensweise zur Analyse des Informationsbedarfs und die Einführung moderner Reporting- und Dashboard-Lösungen. - Die Architektur und Funktionsweise skalierbarer Data-Warehouse-Systeme (Layered Scalable Architecture - LSA/LSA++) und die Nutzung von In-Memory-Technologien wie SAP HANA.

- Die Automatisierung und Optimierung von ETL-Prozessen (Extraktion, Transformation, Laden) sowie deren Integration in BI-Architekturen.
- Die Abbildung und Analyse betriebswirtschaftlicher Kennzahlen (KPIs) mit SAP BI und deren Einsatz im Management-Reporting.
- Die Herausforderungen und Chancen moderner BI-Systeme, einschließlich Self-Service-BI, Big Data und ESG-Reporting (Sustainability-Berichterstattung).

Die Studierenden erlangen praktische Fähigkeiten zur Umsetzung dieser Konzepte durch eine systematische Einführung in die BI-Modellierung mit SAP BW/4HANA. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der Implementierung eines ESG-Reportings, einschließlich der Berechnung einer relevanten betriebswirtschaftlichen Kennzahl.

Kurzbeschreibung des Moduls

Das Modul vermittelt ein praxisnahes Verständnis für die fachliche Konzeption und technische Umsetzung von Business-Intelligence-Anwendungen. Anhand konkreter KPIs wird die Mechanik von Kennzahlen zur Unternehmenssteuerung erarbeitet. Die Studierenden analysieren und diskutieren die Herausforderungen bei der systemtechnischen Aufbereitung von Daten und der Berechnung relevanter Kennzahlen.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der praktischen Umsetzung mit SAP BW/4HANA. Die Studierenden erlernen die grundlegenden Prinzipien der Data-Warehouse-Modellierung und wenden diese anhand eines praxisnahen Projekts an. Dabei werden die wichtigsten SAP BW-Objekttypen (InfoObjects, ADSOs, Composite Provider etc.) modelliert und in einem vollständigen Datenfluss (von der Extraktion bis zum Reporting) implementiert.

Zentrale Themen sind:

- Modellierung einer mehrschichtigen DWH-Architektur nach LSA++.
- Integration und Verarbeitung von ESG-Daten (z. B. CO₂-Emissionen, Nachhaltigkeitsmetriken).
- Erstellung von Reports und Dashboards mit SAP BI-Tools.
- Prozessautomatisierung mit DTPs und Prozessketten.
- Einführung in neue Technologien wie Virtual Data Warehousing und Cloud-basierte BI-Lösungen.

Inhalt

Einführung in Business Intelligence und Data Warehousing

- Grundlagen von BI-Systemen und deren betriebswirtschaftlicher Nutzen.
- Überblick über moderne BI-Architekturen und die Rolle von SAP BW/4HANA.

Informationsbedarfsanalyse für BI-Systeme

- Methoden zur Ermittlung des Datenbedarfs und Identifikation relevanter KPIs.
- Fehlerquellen und Herausforderungen bei der Umsetzung.

Moderne DWH-Architekturen und Technologien

- Layered Scalable Architecture (LSA/LSA++) und deren Weiterentwicklung.
- Virtualisierung im DWH (LSA++, SAP HANA, Open ODS Views).
- Cloud-DWH-Lösungen und Big Data-Integration.

Datenmodellierung und ETL-Prozesse in SAP BW/4HANA

- Modellierung von InfoObjects, Advanced DSOs und Composite Provider.
- Aufbau von Datenflüssen mit Transformationen, DTPs und Prozessketten.
- Integration externer Datenquellen und Nutzung von SAP HANA Views.

Von Daten zu entscheidungsrelevanten Kennzahlen

- Definition und Berechnung betriebswirtschaftlicher KPIs.
- Umsetzung von Kennzahlen wie dem Product Carbon Footprint (PCF) im ESG-Reporting
- Optimierung der Datenmodellierung für Performance und Skalierbarkeit.

Praktische Umsetzung und Reporting

- Erstellung von Berichten mit Web-basierter BI.
- Visualisierung von Kennzahlen in Dashboards.
- Nutzung moderner BI-Analysertools für Management-Reports.

Es gibt zwei Einzelnoten, die jeweils 50 % der Gesamtnote für das Seminar ausmachen

Einzelnote 1: 20-minütige Zwischenpräsentation (50 %),

Einzelnote 2: 20-minütige Abschlusspräsentation (50 %).

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

- Krause, Hans-Ulrich; Arora, Dayanand: Controlling-Kennzahlen - Key Performance Indicators.
- Kemper, H.-G.; Baars, H.: Business Intelligence & Analytics – Grundlagen und praktische Anwendungen.
- Lüdtkke, Thorsten: SAP BW/4HANA: Das neue SAP Business Warehouse.

Zusätzlich empfohlen

- Aktuelle SAP-Dokumentationen und Schulungsmaterialien zu BW/4HANA.
- SAP Community Blogs und Webinare zu modernen BI-Architekturen.

Medienformen

Vortrag mit Laptop und Projektor, Vorlesungsunterlagen in digitaler Form

Module Name	Abbreviation
Cloud Architectures	CA

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Marcel Tilly	see overview from page 1/ PStA	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence: FWPM / 6. - 7. Semester Informatik Bachelor: FWPM / 4. – 7. Semester Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	Summer Semester	English
Teaching methods	Contact hours per week	Credit Points
seminaristic instruction (si)	2 chw si 2 chw laboratory course	5 ECTS
Workload	Thereof Contact Hours	Thereof Independent Study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
Applied Artificial Intelligence: at least 80 CP Informatik (SPO 2013) and Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Passing all modules of the first study year Informatik (SPO 2018, 2021): at least 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): at least 80 CP
Recommended
VV, SL, FPK (INF-B3), WebE (WIF-B3), or OOP (AAI-B2)
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
The students are familiar with different cloud definitions, services, and distribution models. Students will be able to identify different cloud architectures and discuss and evaluate them based on cloud blueprints. Students can independently design, program, and distribute their cloud-native systems. In doing so, they consider elastic and resilient approaches to service orchestration and coordination, as well as the advantages and disadvantages of stateless and stateful services. Students can develop, monitor, and operate more complex systems in the cloud. The focus here is on Continuous Integration and deployment (CI/CD) as well as service provisioning. Cloud architecture problems in the areas of data storage, processing, analysis, as well as security, and protocols can be solved and technically implemented by the students independently.

The students are familiar with the various cost models that exist in the cloud and can design the cloud-native architectures in a way that conserves resources as much as possible

Short module description

In software applications, there is usually no getting around the topic of "cloud". Even simple mobile apps often have a certain amount that requires a connection to a backend in the cloud. Larger and more complex applications have requirements for elastic scaling of resources in the cloud or require a more complex data analysis workflow. The cloud is thus becoming a central element of modern software architectures for scalable and highly available systems.

The lecture Cloud Architectures (CA) develops various blueprints for applications in the cloud (cloud-native architectures) using various application-related examples. These blueprints have emerged as patterns in similar applications in recent years and go beyond simply setting up various virtual machines (IaaS). Rather, it's about orchestrating and coordinating different services (PaaS) into new applications. The students thus get to know and apply the most important services and architectures for cloud architectures.

The lecture has a large practical component so that the handling of cloud services is learned and deepened using examples. Although the blueprints are of course cloud platform agnostic, most of the practical exercises in this module are implemented in Microsoft's Azure cloud (partly also AWS and Google Cloud).

Agenda

1. Fundamentals of Cloud Computing
Challenges of modern software systems, distribution models and service models of cloud applications, virtualization as infrastructure services, platform services
2. Cloud Computing Concepts
Introduction to cloud environments, introduction to various cloud platforms; Data connection services (ingest/egress: ServiceBus, EventHub, Queues), storage services (Storage: SQL, Blob, Table, Queues, NoSQL), authentication and authorization in the cloud and identity management, data processing, analysis,...
3. Application architectures in the cloud
Development of various blueprints for cloud-native applications
4. Hybrid Cloud Architectures
Combination of different distribution models and newer cloud architectures (edge, fog, ...)
5. Distribution and operations (DevOps)
Automation techniques with PowerShell, Azure DevOps, monitoring, and operations

Reading List & Media

Recommended

Christoph Fehling, Frank Leymann, Ralph Retter, Walter Schupeck, Peter Arbitter: *Cloud Computing Patterns*, Springer (2014)

Additionally recommended

Tom Laszewski: *Cloud Native Architectures*, packt-publishing (2018)

Kevin L. Jackson: *Architecting Cloud Computing Solutions*, packt-publishing (2018)

Freato, Parenzan: *Mastering Cloud Development using Microsoft Azure*, packt-publishing (2016)

Media, teaching material

Lecture/presentation with laptop and projector, individual supervision during exercises in the lab, presentation in a team

Modulbezeichnung	Kürzel
Cloud Computing	CC

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Reiner Hüttl	Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP 90 Min.	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence , Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Gute Programmierkenntnisse insbesondere in Java
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse zu Konzepten, Technologien und Einsatzszenarien des Cloud Computing. Sie besitzen einen Gesamtüberblick zum Thema und können neue Konzepte und Technologien einordnen. Sie verfügen über Erfahrung in der praktischen Anwendung der wichtigsten Technologien im Bereich des Cloud Computing und sind in der Lage, diese in Industrieprojekten anwenden zu können.
Kurzbeschreibung des Moduls
Die Veranstaltung bietet einen breiten Überblick zu Themen des Cloud Computing. Bei den einzelnen Themen werden zunächst die grundlegenden technologie-unabhängigen Konzepte vorgestellt und in einer Landkarte des Cloud Computing verortet.

Darauf aufbauend werden diese Konzepte am Beispiel ausgewählter Technologien in ihrer Anwendung betrachtet. Ferner wird eine knappe Übersicht aller gängigen Technologien zum Thema geboten.

Abschließend werden konkrete Einsatzszenarien beleuchtet. Jedes Thema wird in Form einer Präsenzübung praktisch vertieft. Die dabei verwendete Programmiersprache ist Java.

Inhalt

1. Einführung in das Cloud Computing

- Motivation und Herkunft des Cloud Computing
- Landkarte des Cloud Computing
- Die grundlegenden Konzepte und Begriffe
- Einsatzszenarien
- Ausblick auf die weitere Entwicklung im Bereich Cloud Computing

2. Kommunikationsprotokolle

- Kommunikationsmodelle und Kommunikationssysteme
- Datenformate: JSON und Protobuf
- Remote Procedure Calls (SOAP, REST, gRPC)
- API-getriebene Entwicklung: Entwurf, Dokumentation, Authentifizierung, Management
- Messaging (AMQP, MQTT, XMPP, WebSockets)
- Architekturbeispiele

3. Virtualisierung

- Motivation, Grundlagen und Arten der Virtualisierung
- Automation von virtuellen Umgebungen mit Vagrant
- Containerization mit Docker

4. Provisionierung

- Die Ebenen der Provisionierung von Software
- Provisionierungswerkzeuge am Beispiel Ansible und Packer
- Übersicht und Einordnung weiterer Provisionierungswerkzeuge

5. Infrastructure-as-a-Service (IaaS)

- Motivation, Konzepte und Marktübersicht
- Architektur und Dienste einer IaaS-Cloud am Beispiel der Amazon ec2
- Provisionierung einer IaaS-Cloud

6. Cluster Scheduling und Orchestrierung

- Konzepte und Algorithmen
- Cluster Orchestrierung am Beispiel Kubernetes

7. Plattform-as-a-Service (PaaS)

- Konzepte, typische Services und Marktübersicht
- Public PaaS am Beispiel Google AppEngine und Heroku
- Private PaaS am Beispiel OpenShift

8. Cloud-fähige Softwarearchitekturen

- Anforderungen an eine cloud-fähige Softwarearchitektur
- Cluster Management und Cluster Awareness
- Umgang mit gemeinsamem Zustand
- Diagnostizierbarkeit
- Ausgewählte Architekturbausteine (Zookeeper, Mesos, Marathon)
- Micro-Service Architekturen am Beispiel Consul

9. Big Data: Speicherung großer Datenmengen

Konzepte der verteilten Datenspeicherung
Verteilte Dateisysteme
Anwendungsbeispiele

10. Big Data: Verarbeitung großer Datenmengen

Konzepte der verteilten Verarbeitung großer Datenmengen
MapReduce
Stream Processing
Verarbeitung großer Datenmengen am Beispiel von Hadoop und Spark

11. Continuous Delivery

Konzepte und Bausteine
Releasemodelle
Pipelines – Konzeptionell und am Beispiel von Gitlab
DevOps - Konzeptionell

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

C. Baum et al. : *Cloud Computing, Web-basierte dynamische IT-Services*. Springer, 2011.
M. Armbrust et al.: *A view of cloud computing*, Communication of the ACM, 2010.
M. Creeger: *Cloud Computing: An Overview*, SCM Queue, 2009.
J. Adersberger et al.: *Cloud Computing*. Entwickler.Press, 2016.
G. Coulouris et al.: *Distributed Systems: Concepts and Design*. Addison-Wesley, 2004.
K. Hightower et al.: *Kubernetes: Up and Running: Dive into the Future of Infrastructure*. O'Reilly, 2017.
K. Morris: *Infrastructure as Code: Managing Servers in the Cloud*. O'Reilly, 2016.

Zusätzlich empfohlen

N. Carr. *The Big Switch*. mitp, 2009.
C. Metzger et al. : *Cloud Computing, Chancen und Risiken aus technischer und unternehmerischer Sicht*. Carl Hanser, 2011.
J. Bacon: *Concurrent Systems: Operating Systems, Database and Distributed Systems - An Integrated Approach*. Addison-Wesley, 1997.

Medienformen

Präsentation mit Projektor und Tafel, Online Präsentation mit Zoom, Videos, Übungsaufgaben

Modulbezeichnung	Kürzel
Customer-Centric Digital Transformation	CDT

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Claudia Förster		Siehe Übersicht ab Seite 1/ PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester			
Applied Artificial Intelligence, Informatik, Wirtschaftsinformatik: FWPM			
Moduldauer	Modulturnus	Sprache	
1 Semester	Wintersemester	Deutsch	
Lehrform	SWS	Kreditpunkte	
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS	
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium	
150 h	60 h	90 h	

Voraussetzungen
verpflichtend
Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden können die systematische Entwicklung einer kundenzentrierten Digitalstrategie in einem Unternehmen unterstützen und verstehen welchen Beitrag CRM-Systeme dazu liefern. Die Studierenden können die Herausforderungen und Möglichkeiten der Digitalisierung aller Kundeninteraktionsprozesse in einem Unternehmen beschreiben, um einen 360-Grad-Blick auf den Kunden zu erreichen. Die Studierenden können typische Anwendungsszenarien der Salesforce Plattform erläutern. Ferner sind sie mit den technischen Details der Salesforce Plattform vertraut und können unternehmensspezifische Anpassungen vornehmen. Die Studierenden kennen Methoden und Instrumente zur Automatisierung von Marketing-, Vertriebs- oder Serviceprozessen und können diese zielführend in einem führenden CRM-System abbilden.

Die Studierenden kennen die Bedeutung von Daten im Kontext des Customer Relationship Management und können Kundendaten und kundenindividuelle Transaktionen zielgerichtet aufbereiten und auswerten.

Die Studierenden haben grundlegende Funktionen eines CRM-Systems kennengelernt und Erfahrungen sowohl aus Anwendungs- als auch Administrationsperspektive gesammelt.

Kurzbeschreibung des Moduls

Im Mittelpunkt des Moduls Customer-Centric Digital Transformation stehen die Veränderungen im Kundenbeziehungsmanagement auf Basis von modernen CRM-Systemen.

Nach einer Einführung und Definition wichtiger begrifflicher Grundlagen wird das Thema aus verschiedenen Perspektiven betrachtet.

Die erste Perspektive stellt die Managementperspektive dar. Dabei wird anhand von konkreten Fallbeispielen aufgezeigt, wie sich Unternehmen „customer-centric“ digital transformieren. Ferner wird diskutiert und aufgezeigt, welchen Herausforderungen sich derzeit Unternehmen und ganze Industrien stellen müssen. Die Gewinner von morgen werden Unternehmen sein, die sich erfolgreich in Richtung B2B2C transformieren.

Anschließend folgt die technische Perspektive. Am Beispiel der Salesforce Plattform werden verschiedene technische Umsetzungen sowohl aus der Anwender- als auch aus Administratorperspektive behandelt. Zusätzlich werden typische Rollen und Vorgehensweisen in Implementierungsprojekten behandelt.

Die PStA erfolgt in Gruppenarbeit, wobei die Gruppe ein Thema vorgegeben bekommt. Das Ergebnis der studentischen Projektarbeit (mit Implementierungsarbeit) ist in einem Kolloquium zu präsentieren. Begonnen wird die PStA in der zweiten Vorlesungswoche.

Inhalt

1. Einführung und begriffliche Grundlagen
 - Digitalisierung und Digitale Transformation
 - Auswirkungen der Digitalen Transformation auf die Wirtschaft bzw. Unternehmen
 - Customer Relationship Management (CRM) - Kernkonzepte und Prozesse
 - Cloud-Computing
2. Customer-Centric Digital Transformation
 - Phasen der industriellen Revolution
 - Aktuelle Technologien und Trends und deren Einfluss auf Gesellschaft und die Arbeitswelt
 - Customer-Centricity: Customer Journey, Customer Value und Customer Experience
 - Roadmap für ein kundenorientiertes Unternehmen
 - Digitale Transformation zur Customer Centricity Excellence (Stichwort: Customer 360)
 - Best-Practice: Konkrete Fallbeispiele von innovativen digitalen Kundenerlebnissen und Transformationen
3. Salesforce Customer 360 Plattform
 - Grundlegendes zur Salesforce-Architektur
 - Ausgewählte Anwendungsfälle der Plattform (mit Schwerpunkt auf Sales Cloud, Service Cloud und Marketing Cloud)
4. Cloud Computing in der Salesforce-Plattform
 - Vorgehen bei der Umsetzung und technische Grundlagen
 - Administration
 - Sicherheits-/Zugriffsrechte
 - Customizing der Standardfunktionalität
 - Automatisierung
 - Datenmanagement
 - Analytics

5. Praxisaufgabe - Implementierungsprojekt

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Fader P. (2020): Customer Centricity: Focus on the Right Customers for Strategic Advantage, Wiley

Fader P., Toms, S.E. (2018): The Customer Centricity Playbook: Implement a Winning Strategy Driven by Customer Lifetime Value, Wharton School Press

Raj, A.K., Saifi, S. (2021): Cloud Computing using Salesforce: Build and customize applications for your business using the Salesforce Platform, BPB Publications

Zusätzlich empfohlen

Hannig, U. (Hrsg.) (2021): Marketing und Sales Automation: Grundlagen – Umsetzung - Anwendungen, SpringerGabler Verlag

Williams, D.S. (2014): Connected CRM: Implementing a DataDriven, Customer-Centric Business Strategy, Wiley

Schlömer, B., Schlömer, T. (2020): Inbound! Das Handbuch für modernes Marketing, Rheinwerk Verlag

Benioff M. (2019): Trailblazer: The Power of Business as the Greatest Platform for Change, Currency

Salesforce Trailhead eLearning

Medienformen

Präsentation mit Digitalprojektor, Flipchart, Pinnwände, Gruppenarbeit, Präsentationen durch Studierende, E-Learning, Fallstudien, Diskussion, Exkursion ins Salesforce Innovation Center

Modulbezeichnung	Kürzel
Data Management	DMgt

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Claudia Förster	Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2012) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mind. 80 CP
empfohlen
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden erwerben wichtige Kompetenzen für eine erfolgreiche Nutzung von Daten im Unternehmenskontext. Die Studierenden können Daten systematisch analysieren sowie professionell visualisieren und präsentieren. Dabei können Sie ein Datenvisualisierungstool, wie bspw. Power BI oder Tableau, anwenden und damit zielgruppenspezifische, interaktive Reports und Dashboards umsetzen. Die Studierenden können die verschiedenen Facetten einer Data & Analytics-Strategie erklären und diese in Case Studies anwenden. Die Studierenden können ein mögliches Projektsetup für den Start einer Data & Analytics Strategie beschreiben. Die Studierenden können verschiedene verfügbare Softwaretools im Umfeld des Datenmanagements einordnen und deren Anwendungskontext sowie charakteristischen Merkmale erörtern.

Kurzbeschreibung des Moduls
Durch den digitalen Wandel entstehen immer mehr Daten, die für die Geschäftstätigkeit eines Unternehmens genutzt werden können. Damit ergeben sich für Unternehmen sowohl enorme Chancen als auch Risiken. Für den zukünftigen Erfolg von Unternehmen ist es entscheidend, wie gut es ihnen gelingt, relevante Daten zu sammeln, diese systematisch auszuwerten, daraus wertvolle Erkenntnisse abzuleiten und diese für die Geschäftstätigkeit zu nutzen. Die zentrale Grundlage dafür ist, dass die Mitarbeitenden des Unternehmens die erforderlichen Kompetenzen für eine erfolgreiche Nutzung von Daten, d.h. eine angemessene Datenkompetenz besitzen. Durch das Modul Data Management erhalten die Studierenden einen Überblick welche Fähigkeiten für eine umfassende Datenkompetenz benötigt werden und zusätzlich erweitern sie ihre eigene Datenkompetenz. Ein Themenschwerpunkt behandelt dabei wichtige operative Aspekte zur systematischen Sammlung, Aufbereitung, Analyse und Visualisierung von Daten. Durch eine Schulung und viele Hands-on-Erfahrungen im Umgang mit einer der führenden Datenanalyse und -visualisierungs-Tools, wie bspw. Power BI üben die Studierenden die praktische Umsetzung. Der zweite Themenblock des Moduls Data Management beinhaltet strategische Aspekte. Dabei erhalten die Studierenden einen umfassenden Überblick zum Thema Strategieentwicklung und Einblicke in aktuelle Markttrends sowie viele Use Cases und Best Practices von Praxisunternehmen.

Inhalt
• Einführung und Grundlagen der Datenkompetenz • Datenmodellierung • Vorbereitung der Daten für Analyseprojekte • Datenanalyse • Datenvisualisierung • Überblick und Markttrends im Datenmanagement • Data & Analytics Strategie • Data & Analytics Scope • Architektur und Technologie • Organisation und Data Governance • Mögliches Projektsetup für den Start einer Datenmanagement-Strategie • Aktuelle Use Cases und Best Practice bei Anwenderunternehmen • Praktische Übungen in Microsoft Power BI und/ oder Tableau

Literatur und Medien
Besonders empfohlen Lang, M (2023): Datenkompetenz – Daten erfolgreich nutzen, Carl Hanser Verlag München Baars, H., Kemper H.-G. (2021): Business Intelligence & Analytics – Grundlagen und praktische Anwendungen: Ansätze der IT-basierten Entscheidungsunterstützung, Springer Vieweg Loth, A., Vogel, P. (2022): Datenvisualisierung mit Power BI, mitp Verlag

Zusätzlich empfohlen
Ganesan K. (2022): The Business Case for AI: A Leader's Guide to AI Strategies, Best Practices & Real-World Applications, Opinions Analytics Publishing Wexler, S., Shaffer, J., Cotgreave A. (2017): The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios, Wiley Nussbaumer Knaflitz, C. (2015): Storytelling with Data: A Data Visualization Guide für Business Professionals, Wiley
Medienformen
Präsentationen, Praktische Case Studies, Gruppenarbeiten, Übungen, Hands-On Lab, E-Learning

Modulbezeichnung	Kürzel
Development & IT Operations	DevOps

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Gerd Beneken	LB Daniel Kerschagl / PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Sommersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Kenntnisse in Agilem Projektmanagement
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden wissen, was DevOps sind und können eine DevOps Plattform nutzen und konfigurieren. Sie kennen grundlegende, fundamentale und weiterführende Methoden / Techniken von DevOps (Development & IT Operations). Begonnen mit der Beantwortung der Frage, was der Begriff bzw. die Vorgehensweise bedeutet und wie sie sich entwickelt hat. Die Studierenden können agile Projektmanagementtechniken nutzen, um ein Projekt und die Entwicklung zu planen. Weiterhin wird die Betreuung einer Anwendung über den gesamten Lebenszyklus also vom Erstellen, Deployment über Betrieb und Wartung / Monitoring / Updates bis hin zur Abschaltung abgedeckt. Die Studierenden können Infrastruktur in ARM Templates erstellen und damit eine Deployment Pipeline mit allen Build-, Release-Schritten und Approvals konfigurieren und damit Infrastruktur und Code in die Cloud Deployen Die Studierenden lernen die Eigenschaften der Azure Services und erhalten wichtige Informationen über Azure Dienste wie Azure Kubernetes Service, Azure Functions, WebApps, SQL usw.) Alle nötigen Services für die Projekte werden erklärt und auch in Bezug auf

Skalierungsmöglichkeiten evaluiert. Ebenfalls werden die Möglichkeiten der Absicherung in der Cloud erklärt. Andere Tools und alternative Services und Hilfsmittel werden auch beleuchtet.

Die Studierenden lernen praktisches Projektmanagement nach Kanban. Es werden projektnahe und realistische Ansätze auf Basis aktueller Tools verwendet. Der Umgang mit diesen schafft eine Grundlage für den späteren Einstieg zu diesen Themen und ein tieferes Verständnis über aktuelle Best Practices für DevOps.

Die Studierenden können eine Anwendung mit Infrastruktur, Code und Monitoring sowie Deployment konzipieren und alle nötigen Schritte zur Umsetzung ausführen.

Die Studierenden können den Betrieb einer Anwendung koordinieren und auf Updates, Fehler und sonstige in der Realität vorkommenden Ereignisse reagieren.

Kurzbeschreibung des Moduls

Das Modul enthält eine Mischung aus Theorie und praxisnaher Anwendung in Projekten. Vorab werden die grundlegenden Begriffe und Techniken von DevOps und die Geschichte der Entstehung aufgezeigt. Anschließend organisieren sich die Studierenden in Projektteams und erstellen eine Anwendung. Die Planung und Aufgabenverteilung/Abarbeitung wird mit Azure DevOps und agilen Ansätzen während der gesamten Zeit bis zum Abschluss durchgeführt. Grundlagen, Best Practices und Vorgehensweisen werden hier vorab vermittelt und andere Tools, die auch nutzbar sind verglichen.

Jedes Team konzipiert eine Anwendung, plant die Kosten und die Absicherung mit Security-Methoden (Alerting / Monitoring). Das Team erstellt die Anwendung und die dazu gehörigen automatischen Deployment Pipelines (YAML Pipelines) für alle Komponenten und wird automatisiert die Infrastruktur und den Code in die Azure Cloud initial deployen. Anschließend dann ebenfalls automatisiert Änderungen / Updates über denselben Weg einspielen. Hierzu wird Git und Azure DevOps verwendet. Zudem werden aber alternative Wege mit GitHub Actions und Terraform aufgezeigt. Hier werden Konzepte wie Absicherung von Deployments über mehrere Stages (Development, Test, Production) durch Approval Prozesse, dass Arbeiten mit Git und Feature/Release- Branches und Testen vermittelt.

Ist die Anwendung dann in der Cloud und aktiv, wird sie abgesichert. Hier werden Aspekte des Monitorings (Infrastruktur & Kosten), Alerting und allgemeine Konzeption von Sicherheitsansätzen genutzt. Diese werden dann auch getestet und die Auswertung dazu anschaulich dargestellt.

Zuletzt gilt es die Anwendung so zu „übergeben“ / dokumentieren, dass ein anderes Team schnell eingearbeitet werden kann.

Inhalt

Theorie und Grundlagen zu DevOps und Azure

- Was ist DevOps? Begriffsklärung
- Die Azure Cloud und für die Projekte relevante Services (Container, Azure Functions, SQL, WebApp usw.)
- Kurzer Vergleich zu anderen Clouds und Services
- Alerting, Monitoring, Policies und Security in der Azure Cloud
- Konzeptionstechniken und Bereiche des Projekts (Management, Entwicklung, Automatisierung, Betrieb, Wartung)

Projektmanagement und Azure DevOps

- Agiles Projektmanagement und Techniken angewendet in Azure DevOps
- Azure DevOps Bestandteile und Grundlagen (Wie nutzen wir es für Projektmanagement und Entwicklung)

- Bilden der Projektteams und Einrichten von Azure DevOps für das Projekt (Konfiguration, Arbeitsaufgaben erstellen, Auswahl des Prozessmodells, Customization auf den Anwendungsfall und übersichtliches Gestalten)

Automatisches Deployment von Infrastruktur und Code

- Tools wie VS Code und Visual Studio zur Entwicklung
- Versionierung mit Git, GitHub und das Arbeiten mit Feature-/ Release Branches
- Einrichten von verschiedenen Stages (Development, Test, Produktion) und Implementierung von Approval Prozessen für das Deployment
- Richtiges Managen und Behandlung von Variablen und sicherer Verwahrung von sensiblen Informationen wie Passwörtern, Zertifikaten usw., die in der Pipeline genutzt werden
- Deployment mit Azure DevOps (State of the Art YAML Pipelines) Terraform und GitHub Actions (Service Connections und Verbindung zur Azure)

Absicherung und Testen der Anwendung

- Absicherung durch Locks und Berechtigungskonzepten / Rollenkonzepten
- Best Practices und Testkonzepte wie z.B. Blue Green
- Qualitätssicherung (Testen und Validieren)

Betrieb der Anwendung

- Was passiert nach dem Release / Übergabe der Anwendung
- Auswertung von Laufverhalten und Optimierung (Feedbackumsetzung)
- Verwalten und auflösen von Tickets und Bugs / Issues
- Umsetzen von Alerting und Continious Monitoring (ebenfalls automatisiert)
- Behandlung von Alerts, Fehlerfällen und Skalierungsthematiken
- Change Requests und Updates / Wartung der Anwendungen

Ende der Lebenszeit

- Zurückbau von Services
- Archivieren von wichtigen Informationen
- Cleanup des Projektumfeldes

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Kim, Willis: *Devops Handbook*, IT-Revolution Press, 2016

Rosberg: *Agile Project Management with Azure DevOps: Concepts, Templates, and Metrics*, Apress, 2019

Krief: *Learning DevOps: The complete guide to accelerate collaboration with Jenkins, Kubernetes, Terraform and Azure DevOps*, Packt-Publishing, 2019

Zusätzlich empfohlen

Kim et al: *The Phoenix Project*, IT-Revolution Press, 2018

Forsgren, Humble, Kim: *Accelerate*, IT-Revolution Press, 2018

Humble, Molesky: <i>Lean Enterprise: How High Performance Organizations Innovate at Scale</i>, OReilly, 2015 Reinertsen: <i>The Principles of Product Development Flow: Second Generation Lean Product Development</i>, Celeritas, 2009 Goldratt: <i>The Goal</i> (30th anniversary edition), North River, 2014
Medienformen
Präsentation, Übungen und Projektarbeit

Modulbezeichnung	Kürzel
Digital Marketing	DM

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Claudia Förster	LB Markus Neef / SP	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied, Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Sommersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden erhalten einen Ein- und Überblick über die notwendigen und begleitenden Maßnahmen, die nötig sind, um ein Online-Geschäftsmodell erfolgreich werden zu lassen. Dabei liegt der Fokus insbesondere im Kontext des Themenbereichs Digital Marketing. Die Studierenden können sowohl die zentralen Begriffe des Digital Marketing definieren und voneinander abgrenzen als auch die verschiedenen Abstraktionsebenen in der Online-Vermarktung erläutern. Die Studierenden können verschiedene Methoden und Werkzeuge beschreiben, um erkenntnisbasierte Herleitungen zu ermöglichen. Ferner können sie die Breite und Komplexität hinter einer erfolgreichen Online-Kampagne erklären und diese professionell planen. Die Studierenden können in konkreten Fallbeispielen die kennengelernten Methoden und Werkzeuge anwenden. Dabei arbeiten sie auf drei verschiedenen Abstraktionsebenen. Zum einen können sie durch die Anwendung von strategischen Methoden die Rahmenbedingungen konkretisieren. Ferner können sie systematisch die funktionalen, emotionalen und technischen

Anforderungen ableiten. Zusätzlich können sie alle erfolgskritischen Online-Marketingmaßnahmen umsetzen. Die Studierenden können verschiedene Messmethoden sowie rechtliche und datenspezifische Aspekte zum Tracking einer Online-Kampagne erläutern. Ferner können die Studierenden am Beispiel von Google Analytics die verschiedenen Messmethoden anwenden. Die Studierenden können erklären welche Herausforderungen und Stolpersteine in der praktischen Umsetzung im Kontext des Digital Marketing zu beachten sind.
Kurzbeschreibung des Moduls
Die Lehrveranstaltung startet mit einem Überblick über die verschiedenen Abstraktionsebenen in der Digitalen Kampagnenplanung. Anschließend werden alle Marketing-Maßnahmen rund um die technische Umsetzung eines Online-Projektes in chronologisch richtiger Reihenfolge betrachtet. Über die Vermittlung von theoretischen Inhalten hinaus steht die praktische Anwendung verschiedener Methoden und Tools im Mittelpunkt. Anhand konkreter Aufgaben, wenden die Studierenden das Gelernte an und vertiefen somit das Verständnis. Am Ende kennen sie nicht nur verschiedene Tools im Digital Marketing, sondern haben diese auch selbst genutzt und konfiguriert.
Inhalt
1. Grundlagen a. Einführung und Begriffsdefinitionen b. Berufsbilder im Digital Marketing c. Abstraktionsebenen in der Kampagnenplanung d. Nutzerzentrierung und Konsequenzen für die Tätigkeit eines Online Marketing Managers 2. Strategischer Rahmen a. Geschäftsmodellverknüpfung Online & Offline b. Ziele, Zielgruppen, Zielmärkte c. Marktsondierung, Positionierung, Abgrenzung und Potentiale 3. Konzeption a. Personas, Limbic Map, Value Proposition Design b. Usability Engineering c. Informationsarchitektur d. Funktionale, emotionale und technische Anforderungen 4. Umsetzung a. Kampagnen- und Kanalplanung b. Organische Werbeformen (SEO, Social, Content, ...) c. Performance Werbeformen (SEA, Affiliate, Programmatic, ...) d. Marketing-Mix 5. Tracking a. Unterschiedliche Messmethoden b. Rechtliche Betrachtung c. Datenvvalidierung d. Interpretation
Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Steireif, A., Bückle, M., Riecker, R.A. (2019): Handbuch Online-Shop - Strategien, Erfolgsrezepte und Lösungen für wirkungsvollen E-Commerce, Rheinwerk Computing, 2. Auflage

Chaffey, D., Ellis-Chadwick, F. (2019): Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice; Pearson, 7. Auflage Vollmert, M., Lück, H. (2020): Google Analytics: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 4. Auflage
Zusätzlich empfohlen
Ressourcen im Web: - www.estrategy-magazin.de - skillshop.withgoogle.com - www.excitingcommerce.de - www.ifhkoeln.de - www.ecommerce-leitfaden.de
Medienformen
Präsentation, Übungen und Projektarbeit

Modulbezeichnung	Elektromobilität
Modulniveau	Bachelorstudium
ggf. Kürzel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	Wintersemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sandra Krommes
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Sandra Krommes
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	AAI-B, INF-B, WIF-B-FWPM
Lehrform / SWS	Vorlesung / 2 SWS
Arbeitsaufwand	60 h, davon: 30 h Vorlesung/Übung 30 h häusliche Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte	3 CP (in INF)
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mind. 30 CP Applied, Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021): mind. 80 CP
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen Kenntnisse über alternative Antriebe und die unterschiedlichen Elektrifizierungsgrade von Fahrzeugen. Sie können diese aus ökonomischer als auch energetischer Sicht ganzheitlich analysieren. Darüber hinaus kennen Sie die Anforderungen an Elektromobilität und können die Auswirkungen der Elektromobilität auf die Energiewirtschaft und die Wertschöpfungskette der Automobilindustrie bewerten. Zudem sind die Studierenden mit den Schlüsselfaktoren vertraut, die die Elektromobilität langfristig bestimmen. Sie erlangen Einblick in die Entwicklung und Bewertung neuer Geschäftsmodelle im Rahmen der Elektromobilität.
Inhalt	• Geschichte und Rahmenbedingungen der Elektromobilität • Alternative Antriebe und Elektromobilität • Fahrzeugkonzepte, Marktentwicklung und Wettbewerbsanalyse • Energiespeichertechnologien • Ladetechnologien und Ladeinfrastruktur • Total Cost of Ownership Bewertung für Elektrofahrzeuge (TCO-Analyse) • Wertschöpfungskette der Elektromobilität und Implikationen für die Automobilindustrie und die Energiewirtschaft • Neue Geschäftsmodelle und Player der Elektromobilität • Analyse ausgewählter Elektromobilitäts-Strategien einzelner Automobilhersteller
Studien-/ Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung
Medienform	Vorlesung mit integrierten Übungen
Literatur	Siehe Skript

Modulbezeichnung	Kürzel
Embedded Systems	ESy

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform
Prof. Dr. Wolfgang Mühlbauer		Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP 60 Min.
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM 4. -7. Semester, Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM 6. -7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Sommersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht Übungen	2 SWS SU 2 SWS Übungen	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2018, SPO 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP Applied Artificial Intelligence (SPO 2021): mindestens 80 CP
empfohlen
Prozedurale Programmierung, IT-Systeme
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden kennen typische Komponenten und typische Eigenschaften eines eingebetteten Systems. Sie verstehen den Aufbau, die Funktionsweise und die Eigenschaften von typischen Mikrocontrollern. Der Fokus ist auf der der „internen“ Peripherie eines Mikrocontrollers (z.B. PWM-Ausgänge, A/D Wandler). Sie kennen elementare Grundlagen der Schaltungstechnik, die im Zusammenhang mit Mikrocontrolleranwendungen erforderlich sind. Die Studierenden sind befähigt, Mikrocontrolleranwendungen zu implementieren und externe Peripherie (Sensoren, Aktoren) auszuwerten bzw. anzusteuern. Die Studierenden sind in der Lage die Charakteristika von eingebetteten Systemen während der Entwurf und der Implementierung von Embedded Software zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, technische Dokumentation zu verstehen und die benötigten Informationen zu extrahieren.

Kurzbeschreibung des Moduls
Die Lehrveranstaltung behandelt die wichtigsten Aspekte von eingebetteten Systemen anhand eines Mikrocontrollers (z.B. Atmega2560, STM32 oder RP2350). Schwerpunkte sind dessen interne Komponenten (digitale Ein- und Ausgabe, A/D Umsetzer, Interrupts, usw.), das Ansteuern und Auslesen externer Peripherie (Aktoren und Sensoren) sowie Debugging und Toolchain (JTAG). Am Ende wird das Gelernte auf eine ARM-basierte Mikrocontroller-Plattform angewendet.
Inhalt
1. Komponenten eingebetteter Systeme, Aufbau von Mikrocontrollern 2. Digitale Ein- und Ausgabe, GPIO 3. Interrupts 4. Timer 5. Analoge Ein- und Ausgabe, AD-Umsetzung, Pulsweitenmodulation 6. Watchdog, Stromsparmodi 7. Kommunikationsschnittstellen: SPI, UART, I2C 8. JTAG Debugging 9. Betriebssystem FreeRTOS 10. ARM-basierter Mikrocontroller
Literatur und Medien
Besonders empfohlen
J. Wiegelmann, <i>Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme</i>, VDE Verlag GmbH, 2017 Datenblatt ATmega2560, http://www.atmel.com/images/atmel-2549-8-bit-avr-microcontroller-atmega640-1280-1281-2560-2561_datasheet.pdf RM0351 Reference Manual: STM32L4x5 and STM32L4x6 advanced ARM-based 32-bit MCUs, https://www.st.com
Zusätzlich empfohlen
G. Schmitt, A. Riedenauer, <i>Mikrocontrollertechnik mit AVR</i>, De Gruyter Verlag, 6. Auflage, 2019 M. Jiménez, R. Palomera, I. Couvertier, <i>Introduction to Embedded Systems – Using Microcontrollers and the MSP430</i>, Springer Verlag, 2014
Medienformen
Präsentation Projektor und Tafel, praktische Übungen mit Steckbrettern und Sensoren/Aktoren

Modulbezeichnung		Entwicklung elektronischer Steuergeräte	
englische Modulbezeichnung			
Development of Electronic Control Units			
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
ING 10	EES	6, IBE 7	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Perschl	Prof. Dr. Perschl	3 SU, Ü, 1 Pr	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO/ Prüfungsankündigung	1 Semester	Sommersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
Pflicht bei EIT, ING-FWPM Wichtig: Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien- und Prüfungsordnung oder Studienplänen)			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
Empfohlene Voraussetzungen			
Digitaltechnik, Messtechnik, Schaltungstechnik, Informatik			
Angestrebte Lernziele			
Die Studierenden wenden moderne Methoden der Steuergeräteentwicklung an und bewerten diese. Sie verstehen elektronische Details der Steuergeräte Hardware. Sie kennen Methoden der Programmierung von Steuergeräten. Sie beurteilen die Kommunikationsmöglichkeiten moderner Steuergeräte. Sie kennen Methoden zum Management von großen Softwareprojekten.			
Kurzbeschreibung des Moduls			
In diesem Modul werden moderne Methoden zur Entwicklung elektronischer Steuergeräte vermittelt und praktisch angewendet. Ca. 1/3 des Moduls befasst sich mit der Elektronik-Hardware von Steuergeräten, 1/3 mit der Softwareentwicklung. Der Rest des Moduls umfasst zusätzlich relevante Themen, wie Projektmanagement, Lastenheft, Entwicklungsumgebung, Versionsverwaltung, Betriebssysteme, ... Im Praktikum werden die Methoden aus der Vorlesung direkt an einem selbst zu definierenden Beispielprojekt angewendet.			

Inhalt
• Projektmanagement, Lastenheft, Pflichtenheft • Mikrocontroller-Hardware als „Herz“ von Steuergeräten • Ansteuerung von Sensorik und Aktorik • Verkabelung, Anschlusstechnik, Gehäuse • Vernetzung und Kommunikation von Steuergeräten (Bussysteme) • Entwicklungsumgebungen, Versionsverwaltung, ... • Softwareentwicklung für Steuergeräte • Echtzeit-Betriebssysteme, Autosar • Taskbasierte Softwareentwicklung
Empfohlene Literatur
• Skript: Entwicklung elektronischer Steuergeräte • Infineon / Cypress: Automotive PSoC 4: PSoC 4200M Family Datasheet, Document Number 002-09829 Rev. *F, 13.12.2019 • Infineon / Cypress: PSoC Creator – User Guide, Document Number 001-93417 Rev. *M

Modulbezeichnung	Kürzel
Entwicklung von Computerspielen	EVC

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Jochen Schmidt	Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP 90 Min.	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. – 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. – 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Algorithmen und Datenstrukturen, Software Engineering
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden erhalten einen fundierten Überblick über die unterschiedlichen Komponenten eines Computerspiels und deren Zusammenwirken. Sie lernen die Grundlagen und Algorithmen kennen und verstehen. Die Studierenden sind in der Lage, die Verfahren und Techniken der Spieleentwicklung in Software umzusetzen und in der Praxis einzusetzen.
Kurzbeschreibung des Moduls
Nach einer Einführung in das Gebiet der Spieleentwicklung und die branchenspezifischen Designprozesse werden die wichtigsten Teilkomponenten von Spielen betrachtet. Der Schwerpunkt liegt auf den Themen Spiele-Design, künstliche Intelligenz sowie Echtzeitgrafik in Computerspielen. Die wichtigsten Algorithmen werden betrachtet und durch praktische Anwendung vertieft.

Inhalt
1. Einführung - Geschichte der Computerspiele / Plattformen - Spiele-Genres 2. Die Game Engine - typische Komponenten und deren Zusammenwirken 3. Spiele-Design - Hauptkomponenten - Spielmechanik - Spielwelt - Entwicklungsprozess 4. Künstliche Intelligenz – rundenbasierte Spiele - Spielbäume - Minimax-Algorithmus - Alpha-Beta-Pruning 5. Künstliche Intelligenz – Wegplanung - Wegplanung mit A* - Weltrepräsentation 6. Künstliche Intelligenz – Bewegungsalgorithmen - kinematische Bewegung - dynamische Bewegung - kombinierte dynamische Bewegung 7. Echtzeit Computergrafik - Rendering-Pipeline - Beleuchtung und Schattierung - Texturen - z-Buffer
Literatur und Medien
Besonders empfohlen
J. Gregory: <i>Game Engine Architecture</i>, AK Peters, 2. Aufl. 2014. I. Millington, J. Funge: <i>Artificial Intelligence for Games</i>, Morgan Kaufmann, 2. Auflage, 2009. J. Schell: <i>The Art of Game Design: A Book of Lenses</i>, Morgan Kaufmann, 2. Auflage, 2014. T. Akenine-Möller, E. Haines, N. Hoffman: <i>Real-Time Rendering</i>, AK Peters, 3. Auflage, 2008.
Zusätzlich empfohlen
R. Nystrom: <i>Game Programming Patterns</i>, Genever Benning, 2014. S. Russell, P. Norvig: <i>Artificial Intelligence</i>, Prentice Hall, 3. Auflage, 2010. S. Rabin (Hrsg.): <i>Game AI Pro: Collected Wisdom of Game AI Professionals</i>, Taylor & Francis Inc., 2013. S. Rabin (Hrsg.): <i>Game AI Pro 2: Collected Wisdom of Game AI Professionals</i>, Apple Academic Press Inc., 2015. G. Rehfeld: <i>Game Design und Produktion</i>, Hanser, 2014.
Medienformen
Präsentation mit Projektor, Tafel, Übungen

Modulbezeichnung	Kürzel
ERP Systeme – Integration und Modellierung	ERP

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform			
Prof. Dr. Bernhard Holaubek		Prof. Dr. Bernhard Holaubek / PStA			
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester					
Applied, Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester					
Moduldauer		Modulturnus		Sprache	
1 Semester		Sommersemester		Deutsch	
Lehrform		SWS		Kreditpunkte	
Seminaristischer Unterricht		4 SWS SU		5 ECTS	
Arbeitsaufwand		Davon Präsenzzeit		Davon Eigenstudium	
150 h		60 h		90 h	

Voraussetzungen
verpflichtend
Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Grundkenntnisse im Bereich betrieblicher Organisation auf dem Niveau des Pflichtmodules BWL des Bachelor Informatik
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden erarbeiten fortgeschrittene Konzepte aus dem Bereich der ERP Systeme an Fallbeispielen und aus dem Bereich Ausgestaltung verschiedenster Kommunikationsbeziehungen zwischen ERP Systemen bzw. zwischen ERP Systemen und angebundenen anderen externen Systemen. Sie kennen elementare Konzepte aus dem Bereich Standardsoftwaresysteme (hier insbesondere der ERP Systeme) sowie der damit einhergehenden Notwendigkeit der Kommunikation und Interaktion solcher Systeme über verschiedenste Schnittstellentechnologien. Die Studierenden sind in der Lage die passenden Konzepte und Technologien für eine gegebene Aufgabe auszuwählen. Sie sind befähigt die besprochenen Konzepte, Anwendungen und Technologien problemadäquat einzusetzen, zu konfigurieren, und entstehende Fehler zu analysieren. Die Studierenden können aktuelle Forschungspublikationen sowie Fachliteratur (Handbücher) aus den besprochenen Bereichen verstehen und deren Kerninhalte in der Praxis einsetzen.

Kurzbeschreibung des Moduls
Die Lehrveranstaltung vertieft Themen aus dem Bereich ERP-Systeme sowie Schnittstellentechnologien. Das Modul geht auf aktuelle Entwicklungen im Bereich der Integration, der unterschiedlichen Arten der Anpassungsmöglichkeit von ERP Systemen, der bestehenden Schnittstellentechnologien sowie der Wartung und Pflege solcher Systemverbunde ein. Die Themen werden durch theoretische und praktische Übungen am Beispiel von SAP Systemen vertieft.
Inhalt
• Problemstellung „Standardsoftware“ in der betrieblichen Praxis • ERP heute – Systeme und Systemarchitekturen und deren historische Entwicklung • Integration (Begriff, Ziele, Kriterien, Problembereiche) • Ausgewählte Themen und Probleme von ERP Systemen • Schnittstellen als „Allheilmittel“ – eine kritische Betrachtung • Schnittstellentechnologien im Praxiseinsatz – von proprietär zum offenen Standard a. BICI (Batch-Input) und Direct-Input (Hintergrundverarbeitung) b. RFC (Remote Function Calls) c. BAPIs (Business Application Programming Interfaces) d. ALE (Application Link Enabling) und IDocs (Intermediate Documents) e. ABAP Push Channels f. SOAP (Service-Oriented Architecture Protocol) g. OData (Open Data Protocol) • Technologiebewertung und Auswahl • Integrationsmodellierung, Integrationsdokumentation und Schnittstellentest
Literatur und Medien
Besonders empfohlen M. Wegelin. und M. Englbrecht, <i>SAP-Schnittstellenprogrammierung</i> . Bonn Rheinwerk Verlag, 4. Auflage, 2018 H.R. Hansen,J. Mendling, G. Neumann, <i>Wirtschaftsinformatik</i>. Walter De Gruyter Berlin, 12. Auflage, 2019
Zusätzlich empfohlen S. Maisel. <i>IDoc-Entwicklung für SAP</i>. Bonn Rheinwerk Verlag, 3. Auflage, 2016 SAP Help Portal: https://help.sap.com/viewer/index
Medienformen
Präsentation Projektor und Tafel, Übungsaufgaben

Modulbezeichnung	Kürzel
Fallstudienseminar Einführung SAP	FES

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform
Prof. Dr. Andreas Krüger		Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA.
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Sommersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen	
verpflichtend	
Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP	
empfohlen	
Grundkenntnisse im Bereich ERP-Systeme und gute betriebswirtschaftliche Vorkenntnisse	
Lernziele und Inhalt	
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen	
Die Studierenden erkennen den integrativen Ansatz der SAP ERP Software, mit der Prozesse aus verschiedenen betriebswirtschaftlichen Teilsystemen ganzheitlich abgebildet werden sollen. Sie kennen alternative Vorgehensweisen bei der ERP-Einführung und deren jeweilige Vor- und Nachteile. Die Studierenden sind in der Lage, einzelne fachliche Integrationsprobleme zu verstehen, eigenständig Lösungen hierfür zu erarbeiten und diese mit Hilfe der Customizing-Umgebung umzusetzen.	
Kurzbeschreibung des Moduls	
Die Veranstaltung simuliert einen „Greenfield-Ansatz“, bei dem die SAP-ERP-Lösung für ein Beispielunternehmen neu eingeführt werden soll. In mehreren Gruppen übernehmen die Teilnehmer die Verantwortung für ein SAP Modul (z.B.: Finanzwirtschaft, Controlling, Materialwirtschaft, Vertrieb, Produktion, Personal), das sie für das Beispielunternehmen einführen sollen.	

Dies erfordert zunächst jeweils eine Einarbeitung in die zu implementierenden Prozesse und in deren Funktionsweise in SAP ERP.

Im Anschluss werden die entsprechenden Prozesse von den Gruppen in SAP ERP in einem neuen Buchungskreis eingeführt und getestet.

Hierbei ist insbesondere eine enge Abstimmung mit den betroffenen Nachbarmodulen notwendig, um eine aus Unternehmenssicht funktions-fähige Gesamtlösung einzuführen.

Den Abschluss bildet ein Integrationstest, in dem verschiedene Use Cases modulübergreifend getestet werden sollen.

Inhalt
1. Einführung Überblick über die Thematik, Erwartungshaltung 2. Technische Grundlagen ERP / SAP-ERP Systemarchitektur, grundlegende Adaptionmöglichkeiten von ERP-Systemen, Life-Cycle-Management und Transportwesen, Berechtigungen 3. Alternative Vorgehensweisen bei der ERP-Einführung Referenzmodelle der ERP-Einführung, ERP-Projektmanagement 4. Präsentation der Aufgabenstellung und Gruppeneinteilung Vorstellung der Aufbauorganisation und der wichtigsten Geschäftsprozesse des Beispielunternehmens, Definition der Projektziele, Aufteilung in Gruppen mit unterschiedlicher Modulverantwortung 5. Gruppenarbeit - Moduleinführung Jedes Team: - o Testen der Beispielprozesse im SAP IDES Beispielsystem - o Definition der notwendigen Anpassungen - o Definition der Schnittstellen zu Nachbarmodulen - o Einführung des Moduls für das Beispielunternehmen - o Unit-Test In den wöchentlichen Veranstaltungen werden Zwischenstände präsentiert und Abstimmungen mit den anderen Gruppen vorgenommen. Außerdem stellen Präsentationen sicher, dass jedes Team auch ein Grundverständnis der anderen Module entwickelt. 6. Abschluss: Integrationstest
Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Für die jeweiligen Gruppen relevante, modulbezogene Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
Zusätzlich empfohlen
Keine
Medienformen
Präsentation mit Projektor

Modulbezeichnung	Kürzel
Finanzen und Controlling mit SAP	FCS

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Andreas Krüger		Siehe Übersicht Seite 1 / PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester			
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester Informatik-Bachelor: FWPM / 4. – 7. Semester			
Moduldauer	Modulturnus	Sprache	
1 Semester	Sommersemester	Deutsch	
Lehrform	SWS	Kreditpunkte	
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS	
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium	
150 h	60 h	90 h	

Voraussetzungen	
Verpflichtend	
Applied Artificial Intelligence: mindestens 80 CP Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP	
Empfohlen	
Kenntnisse im Bereich Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Controlling	
Lernziele und Inhalt	
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen	
Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten Prozesse des internen und externen Rechnungswesens im SAP-System als Anwender nachzuvollziehen. Sie verstehen zudem die betriebswirtschaftlichen Hintergründe und die Zielsetzungen, die mit den SAP Finanz- und Controlling-Modulen (FI/CO) in der Praxis umgesetzt werden. Einige exemplarische Customizing-Einstellungen und die wichtigsten Stammdatenobjekte, die für die Implementierung von SAP FI/CO benötigt werden, sind den Teilnehmern bekannt. Die Teilnehmer kennen den Aufbau und den Zusammenhang der FI/CO-Module und die grundlegenden Schnittstellen zu den Kernprozessen Purchase-to-Pay (Einkauf und Eingangslogistik) sowie Order-to-Cash (Vertrieb und Ausgangslogistik). Die Studierenden erkennen, wie es Unternehmen mit Hilfe moderner ERP-Systeme erreichen, jederzeit einen aktuellen Überblick über alle notwendigen betriebswirtschaftlichen Basisdaten zu erhalten. Sie können nachvollziehen, wie operative Aktivitäten im Unternehmen sich automatisch auf Bilanz, GuV und interne Kosten- und Erfolgsrechnungen auswirken.	

Kurzbeschreibung des Moduls
Das Modul gibt einen vertieften Einblick in die Praxis des Einsatzes von SAP Financials, also den Kernmodulen Finance (FI) und Controlling (CO) eines SAP Systems. Hierzu werden jeweils zunächst die betriebswirtschaftlichen Basiskonzepte diskutiert, die hinter einem Modul stehen. Im Anschluss werden klassische Abläufe im Unternehmen erläutert und in ihrer Umsetzung im SAP-System betrachtet. Die Studierenden lösen dann eigenständig weiterführende Aufgaben am SAP-System. Abgerundet wird die Erläuterung zu jedem Modul mit einem Einblick in die wichtigsten Customizing-Möglichkeiten, mit deren Hilfe das Modul an individuelle Anforderungen eines Unternehmens adaptiert werden kann.

Inhalt
1. Einführung 2. Überblick zu SAP ERP – S/4 HANA – SAP Financials 3. Einführung in die Nutzung von SAP aus Anwendersicht 4. Financial Accounting mit SAP FI - Überblick über die Zusammenhänge und Objekte in SAP FI - Hauptbuch / SAP General Ledger (SAP FI-GL) - Das Info-System in SAP FI - Kreditorenbuchhaltung mit SAP - Accounts Payables (SAP FI-AP) - Debitorenbuchhaltung mit SAP - Accounts Receivables (SAP FI-AR) - Anlagenbuchhaltung mit SAP – Asset Accounting (SAP FI-AA) - Schnittstellen zu anderen Modulen 5. Management Accounting mit SAP CO - Überblick über die Zusammenhänge und Objekte in SAP CO - Kostenmanagement in SAP (SAP CO-OM) - Produktkosten-Kalkulation in SAP (SAP CO-PC) - Profitabilitätsanalyse und Reporting (SAP CO-PA)

Literatur und Medien
Besonders empfohlen Löw, Isabella: Finanzwesen in SAP S/4HANA: Das Praxishandbuch – Der aktuelle Ratgeber für alle SAP FI-Anwender - Juli 2019 Friedl, Gunther / Pedell, Burghard: Controlling mit SAP: Eine praxisorientierte Einführung mit umfassender Fallstudie und beispielhaften Anwendungen – Oktober 2019
Zusätzlich empfohlen Pougkas, Stefanos: SAP S/4HANA Financial Accounting Certification Guide: Application Associate Exam – Juli 2019 Marquis, Theresa / Wright, Majorie: SAP S/4HANA Management Accounting Certification Guide: Application Associate Exam - Oktober 2019
Medienformen Präsentation mit Projektor, Simulation am System.

Modulbezeichnung	Kürzel
Grafische Oberflächen	GUI

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform			
Prof. Dr. Reiner Hüttl		Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP 90 Min.			
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester					
Informatik Bachelor: FWPM / 4. -7. Semester					
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. -7. Semester					
Moduldauer		Modulturnus		Sprache	
1 Semester		Sommersemester		Deutsch	
Lehrform		SWS		Kreditpunkte	
Seminaristischer Unterricht Übungen		2 SWS SU 2 SWS Übung		5 ECTS	
Arbeitsaufwand		Davon Präsenzzeit		Davon Eigenstudium	
150 h		60 h		90 h	

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik: SE keine Informatik: ES Bestehen des ersten Studienjahres Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied, Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Mittlere Kenntnisse der Web-Technologien HTML, CSS & TypeScript
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden erlernen die ergonomische Gestaltung, den Entwurf und die Programmierung grafischer Oberflächen. Sie können eine Oberfläche so gestalten, dass ein Benutzer damit effektiv und effizient arbeiten kann. Sie können Web-Technologien wie Typescript, HTML und CSS sachgerecht anwenden und arbeiten mit dem Web-Framework Vue.js. Die Studierenden verstehen die zugrundeliegenden Architekturkonzepte und können die Technologien einordnen und bewerten. Weiter erhalten sie einen tiefen Einblick in die Grundlagen der Software-Architektur von Systemen mit grafischen Oberflächen.
Kurzbeschreibung des Moduls
Die Veranstaltung hat drei Schwerpunkte: • Entwurf und Architektur von Anwendungen mit grafischer Benutzeroberfläche.

- Überblick über aktuelle Technologien, Werkzeuge und Methoden für den Bau von Anwendungen mit umfangreichen Anforderungen an die Bedienbarkeit und Interaktion.
- Praktisches Anwenden der erlernten Techniken im Rahmen von Übungen.

Der größte Teil der Veranstaltung verwendet Typescript & Vue.js. Der Schwerpunkt liegt nicht im Erlernen der APIs, sondern in der Vermittlung der grundsätzlichen Ideen und Entwurfsmuster.

Besonderes Gewicht liegt auf Standardfragen der täglichen Praxis (z.B. der Gestaltung von Dialogen, Data-Binding, Nebenläufigkeit und Anwendungsarchitektur).

Begleitend zur Vorlesung finden Übungen zur Vertiefung der erlernten Konzepte statt.

Inhalt

1. Grundlagen

- Grundlagen Grafische Oberflächen
- Grundlagen Web-Entwicklung
- Grundlagen Vue.js

2. Layout

- Einführung
- Was ist ein Layout?
- Layouting & Styling in Web Oberflächen

3. Events

- Event Binding in Vue.js
- Handler Methoden
- Event Modifiers
- Capturing und Bubbling
- Umgang mit Event Bubbling
- Custom Events
- Event-Weiterleitung in einer Komponentenhierarchie

4. MVx Pattern

- Entwurfsmuster grafischer Oberflächen
- Data Binding

5. Dialoggestaltung

- Arten und Struktur von Dialogen
- Kommunikation zwischen Dialog und Hauptkomponente
- Dynamische und bedingte Dialoge
- Wiederverwendung
- Styling und UX

6. GUI Komponenten

- Grundlagen von Komponenten
- Kommunikation zwischen Komponenten
- Komposition, Wiederverwendbarkeit und Modularität

7. Statemanagement

- Einführung
- Local State vs. Global State
- Stores

8. Parallelität

- Einführung
- Promises, Async/Await
- Reaktive Updates während asynchroner Tasks
- Hintergrund-Tasks und Web Worker Integration
- Debouncing und Throttling
- Integration mit State Management

9. Architektur

- Projektstruktur
- State Management
- Routing und Navigation
- Composables
- Plugins/Libraries
- API-Integration und Service-Schicht
- Server-Side Rendering

10. Testing

- Unit Testing
- Integration Testing
- E2E Testing
- Snapshot Testing
- Teststrategien

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

K. Sharan & P. Späth: *Learn JavaFX 17: Building User Experience and Interfaces with Java* (2022)

Zusätzlich empfohlen

Tidwell, J.: *Designing Interfaces*, O'Reilly, (2011)

Gamma, E., et al.: *Design Patterns*. Addison-Wesley (1995)

Siedersleben, J.: *Moderne Software-Architektur*, dpunkt (2004)

Fowler, M.: <i>Patterns of Enterprise Application Architecture</i> . Addison-Wesley (2002)
Medienformen
Präsentation mit Projektor und Tafel, praktische Übungen

Module Name	Abbreviation
Internet of Things	IoT

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Marcel Tilly	see overview from page 1/ PStA	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. – 7. Semester Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	Summer Semester	English
Teaching methods	Contact hours per week	Credit Points
seminaristic instructions (si)	2 chw si 2 chw laboratory course	5 ECTS
Workload	Thereof Contact Hours	Thereof Independent Study
150 h	60 h	90h

Prerequisites
Compulsory
Applied Artificial Intelligence: at least 80 CP Informatik (SPO 2013) and Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Passing all modules of the first study year Informatik (SPO 2018, 2021): at least 30 CP Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): at least 80 CP
Recommended
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
Students will learn the key aspects of the Internet of Things. They can correctly assess and classify the complex topic of 'IoT'. In the process, they will learn which technologies and platforms are currently en vogue. The students know the advantages and disadvantages of different technologies and know when they can be applied. In addition, they can develop elements of an IoT system and implement them in software.
Short module description
The "Internet of Things" (IoT) is the vision that every object can become a part of the Internet. It refers to the networking of objects and objects via the Internet. This enables new applications in the field of "smart home", and "smart logistics", in production (Industry 4.0) and others. This module offers a practical introduction to the topic of IoT with a focus on technologies and solutions. One focus of this module is the implementation of a first, simple IoT application (from the thing to analysis of the data and insights into data).

In addition to an overview of the topic of IoT and the corresponding relevant technologies, we will dive into the implementation of approaches in the 2nd phase:

1. What platforms are available?
2. How do you connect, provision, and manage things in the cloud?
3. What do you do with all that data?
4. How and where is this data best processed?

The module provides basic knowledge in the IoT area without going too deep into the individual technologies.

Agenda

1. Introduction to the Internet of Things
 1. Overview and motivation
 2. IoT Architectures
 3. Applications and related topics, Industry 4.0 and Industrial Internet of Things (IIoT)
2. Modules of an IoT system
 1. **Dinge, Things, Devices:** Device categories and systems
 2. **Connectivity:** From device to cloud
 1. Protocols to connect things, including HTTP, MQTT, and AMQP
 2. Security and certificates
 3. **Cloud and Big Data:** From Data to Analytics
 1. Data Storage and Data Pipelines
 2. Data analysis
3. Overview IoT Platforms
(e.g. Azure IOT, IBM Bluemix, Bosch IoT)
4. Design and development of an IoT solution
 1. Setting up devices (RPI3)
 2. Setting up a cloud infrastructure to manage devices
 3. Connecting devices
 4. Device management via cloud
 5. Data infrastructure for effective processing of device data
 6. Presenting the data
 - a. Effective Distribution of Data Processes Cloud vs. Device

Reading List & Media

Recommended

Media, teaching material

Lecture/presentation with laptop and projector, individual supervision during exercises in the lab, presentation in a team

Modulbezeichnung	Kürzel
Internet-Programmierung	IP

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Reiner Hüttl	Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Kenntnisse in objektorientierter Programmierung (am besten Java), Kenntnisse relationaler Datenbanken
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse zur Beurteilung verschiedener Programmiertechniken im Internet. Sie können die Techniken in einer komplexen Internet-Applikation anwenden und besitzen die Fähigkeit zur Analyse und Realisierung mehrschichtiger skalierbarer Architekturen basierend auf modernen Entwurfsmustern und Frameworks. Im Rahmen eines Projektes trainieren die Studierenden wichtige Soft-Skills, etwa Teamfähigkeit in selbstorganisierten Teams, Präsentationen halten, Ergebnisse dokumentieren.
Kurzbeschreibung des Moduls
Diese Veranstaltung vermittelt einen tiefen Einblick in die Programmierung von Internet-Anwendungen. Dabei wird neben den Programmiertechniken auch auf die Architekturen von Internet- und Intranet-Applikationen eingegangen. Durch die sehr starke Dynamik im Bereich Internet wird darauf geachtet, dass auf aktuelle Webtechnologien eingegangen wird.

Bei der Backend-Entwicklung liegt der Fokus auf der Entwicklung schlanker Applikationen auf Basis von Microprofile, im Besonderen auf dem Cloud-Native Ansatz mit Quarkus. Hierbei kommen im Bereich der Clienttechnologien Frameworks wie Angular und React zum Einsatz.

Anhand von verschiedenen Beispielen und Übungen werden die Entwurfsmuster und Designentscheidungen für Serverarchitekturen diskutiert und exemplarisch umgesetzt. Ziel ist es, die Fähigkeiten zur Realisierung von komplexen Applikationen im Internet zu schaffen.

Neben den erwähnten Technologien gehören auch Querschnittsfunktionen wie Build-Management, Continuous Integration und Test-Management zu den behandelten Themen. Zudem werden die Grundlagen des Test Driven Developments (TDD) bei der Erstellung von Applikationen vermittelt.

Die genannten Technologien und Methoden werden auch unter dem Gesichtspunkt verschiedener Ansätze wie z.B. Microservices und Cloud Native / DevOps betrachtet.

Auch auf die verschiedenen Aspekte wie z.B. Container-Orchestrierung (Docker und Kubernetes) verteilter Web-Applikationen in einer Cloud-Umgebung (AWS, Azure, GCP), wird eingegangen.

Im Rahmen von Projekten von Teams mit mehreren Studenten entwickeln die Teilnehmer gemeinsam eine eigene Internetanwendung mit einem frei wählbaren fachlichen Thema ihrer Wahl. Das Projekt startet im zweiten Monat des Semesters und endet in der letzten Woche in Form einer Präsentation und Abgabe der Projekt-Artefakte in GitLab.

Inhalt

1. Grundlagen und Basistechnologien

- Grundlagen des Internet und des World Wide Web
- Basistechnologien wie HTML, Javascript, TypeScript
- Protokolle wie http und Programmierparadigmen wie REST und Messaging
- Grundlagen zu Webservern und Applikationsservern
- Design Patterns und Server Architekturen
 - o Dependency Injection
 - o Aspektorientierte Programmierung

2. Frontend-Entwicklung

- Angular und React

3. Cloud-Native und Backend-Entwicklung

- Microservices & Monolithen (12-Factor Apps)
- Microprofile mit Quarkus
- RESTful Services
- O/R Mapping mit JPA
- Messaging mit Kafka, MQTT und JMS
- Security (OIDC, OAuth 2.0)

4. Web-Applikationen in der Cloud

- Cloud Basics (Konzepte, IaaS, CaaS, PaaS, SaaS)
- Private und Public Cloud (AWS, Azure, GCP)
- Orchestrierung von Containern (Docker) mittels Kubernetes (Helm)

	• Infrastruktur-Provisionierung mit Terraform • Cloud-Native Software-Architektur (Service Mesh, Service Discovery)
5. DevOps	• DevOps-Prinzipien und Best Practices • Build-Prozesse und Packaging von Applikationen • Continuous Integration & Continuous Deployment
6. Software-Qualität	• Test und Behaviour Driven Development (TDD, BDD) • Testing von Web-Applikationen (Unit, Integration, System, API, E2E) • Code-Analyse und Metriken (Clean Code)

Literatur und Medien	
Besonders empfohlen	
Udemy https://www.udemy.com/ A Cloud Guru https://acloudguru.com/ Jeweilige Projekt-Homepages	
Zusätzlich empfohlen	
D. Crockford: JavaScript: The Good Parts (2008) Boris Cherny: Programmieren in TypeScript: Skalierbare JavaScript-Applikationen entwickeln (2019) Ferdinand Malcher: Angular: Grundlagen, fortgeschrittene Themen und Best Practices (2020) Tayo Koleoso: Beginning Quarkus Framework: Build Cloud-Native Enterprise Java Applications and Microservices (2020) Brendan Burns: Kubernetes: Eine kompakte Einführung (2020) Vaughn Vernon: Domain-Driven Design kompakt (2017) John Arundel: Cloud Native DevOps mit Kubernetes: Bauen, Deployen und Skalieren moderner Anwendungen in der Cloud (2019) Eberhard Wolff: Microservices: Grundlagen flexibler Softwarearchitekturen (2018) Stefan Tilkov: REST und HTTP: Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web (2015) Robert C. Martin: Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship (2008)	
Medienformen	
Präsentation mit Beamer und Tafel, Übungsaufgaben	

Modulbezeichnung	Kürzel
IT-Betrieb	ITB

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Martin Deubler	Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP 90 Min.	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht mit Übungen	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
keine
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Techniken und Prozesse des IT-Betriebs in Rechenzentren. Sie kennen die aktuellen Standards, Normen und best practices. Sie können einfache Fragestellungen der Administration von Rechnern, Servern und Netzwerken selbstständig lösen.
Kurzbeschreibung des Moduls
Die Lehrveranstaltung gliedert sich in zwei Hauptthemen auf: IT-Management (IT-Strategie, IT-Architektur-Management, IT-Service-Management) und IT-Betrieb (Configuration Management, Service Operation, Backup).

Inhalt
1. IT-Strategie

Anforderungen an das Rechenzentrum
Availability, Resilience, Performance, Disaster Recovery

2. IT-Architektur-Management

Systemarchitektur
On premises, Housing, Hosting, IaaS, SaaS

Virtualisierung
Servervirtualisierung (VMWare, Microsoft HyperV, Xen/Citrix)
VDI (Citrix, Horizon)
Software defined Networking (SDN)

Kosten
Beschaffungs~
Betriebs~ (Strom, Klimatisierung, etc.)
Entsorgungs~

Bauliche Architektur
Niederlassung
Strom, Netzwerk (Hausverkabelung, Anzahl Dosen, Patching)
Klima
Telefonie

3. IT-Service-Management

Information Security Management
Identity Management, Access Management (AD, OAuth, OpenID, SAML)
Capacity Management
Ausschreibungen
Zertifizierungen (ISO 27001 u. 9001)

4. IT-Betrieb

Configuration Management
SCCM/Baramundi
Puppet, Chef, Ansible, Salt
Service Operation
Incident~/Change Management
Monitoring
Logging (Syslog)
Softwareauswahl
Intrusion Detection & Prevention (Host u. Network based)
Backup
Strategie
Medien
Restoretests

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

E. Tiemeyer: Handbuch IT-Management, Hanser-Verlag, 6. Auflage, 2017

Medienformen

Vortrag mit Laptop und Beamer, Tafelarbeit, Skript, Übungen

Module Name	Abbreviation
JavaScript	JS

Responsible	Lecturer / Examination Type
Prof. Dr. Martin Deubler	see overview from page 1/ written exam 60 min. + PStA (course work)

Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester

Informatik Bachelor: FWPM / 4. – 7. Semester
Applied Artificial Intelligence , Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester

Duration	Frequency	Language
1 Semester	Summer Semester	English
Teaching methods	Contact hours per week	Credit Points
seminaristic instruction (si)	2 chw si 2 chw laboratory course	5 ECTS
Workload	Thereof Contact Hours	Thereof Independent Study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites

Compulsory

Applied Artificial Intelligence: at least 80 CP
Informatik (SPO 2013) and Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Passing all modules of the first study year
Informatik (SPO 2018, 2021): at least 30 CP
Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): at least 80 CP

Recommended

Web technologies

Learning Outcomes & Content

Knowledge / Skills / Abilities / Competencies

In this FWPM, students learn the practical use of modern JavaScript in both the client and server areas. They discuss advanced aspects of asynchronous programming and its application in dynamic web applications.

On the server side, students deal intensively with the use of Node.js and popular frameworks such as Express and Nest.js. They learn how REST and GraphQL APIs work and they bind databases. They also explore the advanced use of event loops, clustering and streams for optimal performance. On the client side, the module covers modern frontend frameworks. Using React as a specific example, students learn more about the architecture of a frontend application, state management, routing and server-side rendering.

By learning about different design and architecture patterns, students can expand their knowledge independently and evaluate different libraries and frameworks for their suitability for use.

Short module description

The basis of this FWPM is a compact introduction to the basics of JavaScript. Students learn about the general language concepts and their use in applications. These concepts include, for example, data types, the use of functions and objects and the use of classes in JavaScript. The focus is on

the implementation of modern JavaScript source code based on current language features of the ECMAScript standard. This knowledge is consolidated with practical application examples before moving on to the implementation of a specific example application in which students can put the concepts they have learned into practice. Using Node.js, students implement their own backend for the example application and learn how JavaScript can play to its strengths on both the client and server side. In the course of this, we deal with the architecture of modern web services in Node.js so that they can be implemented in a high-performance and future-proof manner. In the corporate environment and while implementing extensive applications, the weak type system of JavaScript repeatedly proves to be a weak point of the language. For this reason, the use of TypeScript has become the de facto standard in this context and this lecture provides students with a solid basic knowledge of TypeScript so that they can use it both in Node.js and in the browser. With React, students will learn one of the most popular fronted frameworks. In addition to the architecture of a single-page application, they learn how to integrate different libraries into an application in order to implement the desired features quickly and stably. With Next.js, students also get to know a modern meta framework that brings client and server closer together again and plays to its strengths with server-side rendering and static site generation. Finally, advanced concepts such as test-driven development with JavaScript, access to the browser's interfaces or the implementation of progressive web apps are covered. Students deepen their knowledge in a course work (PStA), which is worked on as group work from the beginning of the semester. This is a programming project that is presented and graded at the end of the semester. Students can choose their topic themselves, but there are certain framework conditions regarding the technologies to be used.	
Agenda	
1. A short introduction to JavaScript 2. Web-Services with Node.js 3. Type-safe JavaScript with TypeScript 4. Single Page-Application with React 5. Working with Meta-Frameworks 6. Progressive Web Apps 7. Test-driven development with JavaScript 8. Use of modern Browser APIs 9. Performance and debugging	
Reading List & Media	
Recommended	
A compact introduction to: Mozilla Developer Network: https://developer.mozilla.org/ Google Developer: https://web.dev/ Node.js documentation: https://nodejs.org/dist/latest-v20.x/docs/api/ React documentation: https://react.dev/learn	
Additionally recommended	
Media, teaching material	
Lecture/presentation with laptop and projector, individual supervision during exercises in the lab, presentation in a team	

Modulbezeichnung	Kürzel
Medieninformatik	MI

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Gerd Beneken	Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Sommersemester	Deutsch, engl. Literatur
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
Verpflichtend Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021): mindestens 80 CP
Empfohlen
Gute Englischkenntnisse
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen Über den Theorieteil kennen die Studierenden die Grundlagen über die Datenformate im Bereich der Medien (Audio, Video, Foto, Animation, Typographie, Farben), die Datenkompression, die Datenübertragung sowie die physikalischen Grundlagen auch im Bereich der menschlichen Wahrnehmung. Die Studierenden können dieses Wissen weitergeben, z.B. an Studierende der Sozialen Arbeit und es im praktischen Teil selbst anwenden. In den Praktika und der Studienarbeit werden die Studierenden in die Lage versetzt Audioaufnahmen (z.B. Podcasts) und Videoaufnahmen (z.B. Schulungsvideos für YouTube, Instagram Reels) technisch zu erstellen inklusive der Beleuchtung, dem Ton, dem Videoschnitt und der Nachbearbeitung. Sie können die passende Technik auswählen und anwenden (Mikrofone, Kameras, Schnitt, Storage, Streaming). Sie können darüber hinaus Animationen erstellen und aus den erstellten Medien eine in sich schlüssige Anwendung zusammenbauen, z.B. als JavaScript basierte Browser-Applikation oder als Teil einer größeren E-Commerce-Anwendung, inklusive der korrekten Anwendung von Design Sprachen wie dem Material Design.

Wichtiger Aspekt dieser Vorlesung ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Studierenden der Sozialen Arbeit, hier findet eine Parallelveranstaltung statt. Die Studierenden erarbeiten gemeinsam Anwendungen für soziale Einrichtungen. Damit werden Softskills wie Empathie und Ambiguitätstoleranz trainiert. Die Studierenden der Sozialen Arbeit bringen die gesellschaftlichen Themen wie Teilhabe, Medien und Kultur oder Einflussnahme mit ein.

Kurzbeschreibung des Moduls

Medien, speziell Fotos, Audio und Video, sind aus dem täglichen Leben nicht mehr wegzudenken. Sie werden angewendet in mobilen Anwendungen, im digital Business und für Social Media. Die Grundlagen dieser Technologien sind Kernthema der Informatik, früher unter der Überschrift „Multimedia“.

In diesem Modul geht es um die technischen Grundlagen der Medientechnik. Wie funktioniert ein Mikrofon? Wie funktionieren die Dateiformate und die Datenkompression? Wie funktioniert die Audio-Bearbeitung, -Speicherung und die -Suche? Wie können Audioformate z.B. über Streaming bereitgestellt werden?

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, selber Medien zu produzieren, diese zu bearbeiten und bereitzustellen. Die Prüfungsform ist PStA, diese findet in Zusammenarbeit mit den Studierenden der Sozialen Arbeit aus Mühldorf statt. Die Medien und Medienanwendungen werden gemeinsam für Soziale Einrichtungen programmiert (Java Script, ggf. Unity) und produziert (z.B. Videos, Audio, Fotos, Animationen, ...).

1. Was ist Medieninformatik?
2. Text und Typographie
3. Farbe und Farbmodelle
4. Fotografie und Bildbe- und -verarbeitung, Sonderthemen wie Weißabgleich
5. Audio und Audioverarbeitung
6. Video und Videoverarbeitung
7. Animationen 2d und 3d
8. Bereitstellung von Medien
 - Streaming-Technologien
 - Datenbank-Technologien, Suchmaschinen am Beispiel Lucene

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Joachim Böhringer: Kompendium der Mediengestaltung /2: Medientechnik, Springer, 2014
 Peter Bühler: AV-Medien : Filmgestaltung – Audiotechnik – Videotechnik, Springer, 2018

Zusätzlich empfohlen

Peter Bühler: Digitales Bild : Bildgestaltung - Bildbearbeitung – Bildtechnik, Springer, 2018
 Peter Bühler, Patrick Schlaich, Dominik Sinner, Typografie, Schrifttechnologie - Typografische Gestaltung – Lesbarkeit, Springer, 2017
 Peter Bühler: Animation : Grundlagen - 2D-Animation - 3D-Animation, Springer, 2017

Medienformen

Präsentation, Übungen und Projektarbeit

Modulbezeichnung	Kürzel
Microcontroller Programming	MP

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform
Prof. Dr. Florian. Künzner		Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP 90 Min.
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor FWPM / 4.-7. Semester Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik FWPM 6.-7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht Übungen	2 SWS SU 2 SWS Übungen	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013, Schwerpunkt E): keine Informatik (SPO 2013, Schwerpunkt S) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
IT-Systeme, Grundkenntnisse der Programmierung, Rechnerarchitektur
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
a) Fachliche Lernergebnisse: - Die Studierenden verstehen den Aufbau eines <i>Microcontrollers</i> (Fokus: <i>CPU Core</i>, <i>Instruction Set</i>, <i>Addressing Modes</i>, <i>Memory Layout</i>) und können hardwarenahe Programme (<i>Assembly</i>, <i>inline Assembly</i>) verstehen. - Die Studierenden können eigene hardwarenahe Programme (<i>Assembly</i>, <i>inline Assembly</i>) unter Berücksichtigung einer konkreten Hardware Plattform mit deren <i>Hardware Software Interface</i> (HSI) bzw. dem <i>Instruction Set</i> entwickeln. - Die Studierenden erkennen wesentliche Zusammenhänge der Funktionsweise eines Rechners (<i>Microcontrollers</i>) und der zugehörigen Betriebssystemfunktionalität. - Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen der Programmiersprache C und den daraus resultierenden Hardware Befehlen. b) Überfachliche Lernergebnisse:

- Die Studierenden können themenbezogene Fragestellungen erfassen, systematisieren und mit geeigneten Instrumenten lösen.
- Die Studierenden haben ihre Fähigkeit gefestigt, sich selbständig und vertiefend in die Themengebiete und spezielle *Microcontroller* Plattformen einzuarbeiten.
- Die Studierenden können eigene Ideen entwickeln, prototypisch umsetzen und präsentieren

Kurzbeschreibung des Moduls

Die Vorlesung startet mit einer Einführung in eine moderne *Microcontroller* Architektur (ARM Cortex M4) und die Programmierung mit *Assembly* und *inline Assembly*. Dabei werden das Programmiermodell, *Addressing Modes* und das *Instruction Set* besprochen.

Mit der Programmierung von *Interrupts*, *Hardware Exceptions*, *Memory mapped I/O*, *Direct Memory Access* (DMA) sowie *Supervisor Calls* wird das Wissen über *Microcontroller* und zentrale Mechanismen der Rechnerarchitektur vertieft.

Neben der Konfiguration von *Microcontroller* (*Timer*, *Clock speed*, ...) wird auch die Laufzeitanalyse und die Code-Generierung (C <-> *Assembly*) studiert.

Eine Einführung in strukturiertes Testen von hardwarenaher Software und *Hardware in the Loop* Systemen sowie weitere ausgewählte Themen wie *Segmentation*, *Sleep modes*, *Configuration of Endianness*, *Memory Protection Unit* (MPU) und *Floating Point Unit* (FPU) runden die Vorlesung ab.

In den Übungen werden typische Programmieraufgaben mit einem modernen *Microcontroller Board* (ST NUCLEO mit ARM Cortex M4) mit C und *Assembly* (sowie *inline Assembly*) intensiv geübt.

Inhalt

1. Intro
2. Microcontroller Details: Cortex M4, ST NUCLEO Development Board
3. Addressing Modes
4. Instruction Set
5. Interrupts and I/O (Memory Mapped I/O, DMA)
6. System vs User Mode
7. Microcontroller Configuration and Hardware Abstraction Layer (HAL)
8. Code Generation and Compilation Artefacts Analysis (Disassembly)
9. Testing of Microcontrollers
10. Runtime Analysis and Estimation
11. Miscellaneous Topics:
 - a. Segmentation
 - b. Sleep Modes
 - c. Configuration of Endianness
 - d. Memory Protection Unit (MPU)
 - e. Floating Point Unit (FPU)
 - f. Real-time Operating System (RTOS): FreeRTOS

Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Yiu, J.: <i>The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors</i>. 3. Auflage. Newnes (2013) Arm® Cortex®-M4 Processor: <i>Technical Reference Manual</i>. ARM (2022). Cortex™-M4 Devices: <i>Generic User Guide</i>. ARM (2020). Tanenbaum, A., Austin, T.: <i>Rechnerarchitektur</i>. 6. Auflage. Pearson Education Deutschland (2014). Patterson, D.: <i>Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface</i>. Morgan Kaufmann, 2. Auflage, 2021.
Zusätzlich empfohlen
White, E.: <i>Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software</i>. O'Reilly (2011) Grünfelder, S.: <i>Software-Test für Embedded Systems: Ein Praxishandbuch für Entwickler, Tester und technische Projektleiter</i>. 2. Auflage. dpunkt.verlag GmbH (2017)
Medienformen
Präsentation Projektor und Tafel, Diskussion, Live Demos, theoretische und praktische Übungen

Modulbezeichnung	Kürzel
Microservices	MIS

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Marcel Tilly	Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA (20%) + MP 15 Min. (80%)	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
VV, WT, JS, Fortgeschrittene Programmierkonzepte (INF-B3) bzw. Anwendungsprogrammierung (WIF-B3)
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden kennen die wichtigsten Theorien und Methoden des Entwurfs von lose gekoppelten Softwaresystemen (Microservices) und können die gelernten Technologien und Verfahren praktisch anwenden. Die Studierenden können die Rolle eines Backend-Entwicklers selbstständig ausfüllen.
Kurzbeschreibung des Moduls
Die Grundlagen von modernen Microservice-Architekturen werden anhand von typischen Architekturmerkmalen und gängigen Tools erläutert. Die Themen werden in Form von Präsenzübungen und einem gemeinsamen Projekt mit mehreren Microservice-Komponenten vertieft. Im Vordergrund stehen nicht die verwendeten Programmiersprachen, sondern die sinnvolle Architektur von klein geschnittenen unabhängigen Komponenten.

Inhalt
1. Einsatzgebiete einer Microservice-Architektur – Gegenüberstellung zu monolithischen Systemen 2. Container und Provisioning 3. Bausteine einer Microservice-Architektur 4. Data Persistenz 5. Service Discovery u. API-Gateways 6. Protokolle zum Datenaustausch 7. Testen 8. UI / FrontEnd von Microservices 9. Security: Autorisierung und Authentifizierung 10. Logging und Monitoring in Microservices 11. Development und Operations ("DevOps") 12. Microservices in der Cloud
Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Sam Newman. Building Microservices. O'Reilly, isbn: 978-1491950357 O. Vogel, et al.: Software-Architektur. Grundlagen – Konzepte – Praxis, Spektrum (2005)
Zusätzlich empfohlen
Eric Evans: Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software, Addison Wesley (2003) Eric Evans: Domain-Driven Design Reference: Definitions and Pattern Summaries, Dog Ear Pub Llc (2014) Chris Richardson. Microservices. url: http://microservices.io/ Eberhard Wolff. Microservices - Grundlagen flexibler Softwarearchitekturen. dpunkt.verlag Heidelberg (2016) Jonas Bonér: Reactive Microservies Archictecture – Design Principles of Districuted Systems O'Reilly (2016)
Medienformen
Präsentation mit Projektor und Tafel, Übungsaufgaben, Live-Programmierung

Modulbezeichnung		Mikrocomputertechnik	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
ING 22	MC	3, IBE 4	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Versen	Prof. Dr. Versen	SU,Pr	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Winter- & Sommersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
Pflicht bei EIT,MEC & IBE, Angeboten zusätzlich für KT, MB, MT Wichtig: Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien- und Prüfungsordnung oder Studienplänen)			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Ingenieurinformatik Grundlagen, Hardwarenahe Programmierung			
Angestrebte Lernziele			
Die Studierenden sind nach erfolgreichem bestehen in der Lage: • die Architektur und grundlegende Funktionsweise moderner Mikroprozessoren und Mikrocontroller zu verstehen. • Assemblerprogramme mit Unterprogrammen für den ARM-Befehlssatz zu verstehen und zu entwickeln. • Software für einen modernen Mikrocontroller und dessen Peripheriefunktionen in Assembler und C zu entwickeln. • mit technischen Dokumentationen wie englischsprachigen Datenblättern umzugehen			
Kurzbeschreibung des Moduls			
Das Modul Mikrocomputertechnik lehrt die grundlegende Funktionsweise einer modernen Mikrocontrollerarchitektur und deren Peripherie. Die Studierenden entwickeln im Rahmen des Praktikums Ihr eigenes Hardware Abstraction Layer in Assembler und C, um so die Konfigurationsmöglichkeiten und Peripheriefunktionen zu verstehen und zu verwenden.			

Inhalt
• Architektur des MSP430 und des ARM Cortex-M Prozessors, Funktionseinheiten, Registersatz, Pipeline und Speicherorganisation • Adressierungsarten, Datentypen, Befehlsformat • ARM-Befehlssatz, Assembler-Programmstruktur und Assembler-Direktiven • Unterprogrammaufrufe auf Assemblerebene und von C, Stackoperationen • Exceptions und Interruptverarbeitung • Peripherie: GPIO, Timer, WatchDog, ADC, I2C, UART und SPI
Empfohlene Literatur
• J. Yiu: The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3, Elsevier/Newnes, 3.Auflage, 2013 • Y. Zhu: Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C, E-Man Press LLC, 3. Auflage, 2017 • ARM Ltd.: An Introduction to the ARM Cortex-M Processor, ARM Ltd, 2006 • J.Davies: MSP430 Microcontroller Basics, Newnes, 2008 • Matthias Sturm: Mikrokontrollertechnik, Hanser, 2014 • D. Simon: Embedded Software Primer, Addison Wesley, 1999 • Diverse Datenblätter, Reference Manuals und Application Notes von ST Microelectronics und Texas Instruments

Modulbezeichnung	Kürzel
Mobile Applikationen	MoA

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform
Prof. Dr. Silke Lechner-Greite		Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Sommersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Kenntnisse in prozeduraler und objektorientierter Programmierung sowie Software Engineering

Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Fachlich / Methodisch / Fachpraktisch: - Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse in der Programmierung mit Dart und dem Flutter Framework zur Entwicklung mobiler Applikationen mit einem Schwerpunkt auf Android betriebenen Endgeräten. - Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eigenständig eine mobile Applikation, ausgehend von der Idee, über das Design, die Implementierung, bis hin zu automatisierten Tests, zu programmieren. - Die Studierenden präsentieren ihre selbstentwickelte App in verschiedenen Entwicklungsstadien und dokumentieren projektspezifische Ergebnisse in einem Abschlussbericht. Fächerübergreifende Inhalte: - Im Rahmen eines Projektes trainieren die Studierenden wichtige Soft Skills, wie etwa Team- und Präsentationsfähigkeit in selbstorganisierten Teams.

- Studierende bauen ihre Fähigkeit, selbstverantwortlich problemspezifische Lösungsansätze zu entwickeln weiter aus und festigen damit ihre praxisorientierte Problemlösungskompetenz.

Kurzbeschreibung des Moduls

Mobile Applikationen, sogenannte Apps, sind aus der heutigen Welt nicht mehr wegzudenken. Sie existieren in einer nahezu unüberschaubaren Vielzahl und ihr Verwendungszweck reicht von Selbstorganisations-, Büro-, und Gesundheits-Apps, bis hin zu umfangreichen Monitoring- und Steuerungsanwendungen in der Wirtschaft.

Nach einem allgemeinen Überblick über mobile Lösungen fokussiert sich die Veranstaltung auf die Android Plattform. Dabei wird gezielt auf Besonderheiten mobiler Anwendungen eingegangen, wie etwa die Begrenzung durch Gerätegrößen, die Nutzung von Sensoren oder die Offline-Fähigkeit von Apps.

Es werden Bereiche wie die grundlegende Struktur einer App, des User Interfaces, des Workflow Designs erlernt, sowie ihr Lebenszyklus, Datenspeicherung, aber auch Hintergrunddienste und der Zugriff auf Hardware-Sensoren beleuchtet.

Die Studierenden erlernen die Erstellung einer mobilen App mittels Flutter, einem plattformübergreifenden Framework zur App Entwicklung mit Dart. Hierbei wird zunächst auf die Programmiersprache Dart eingegangen, um anschließend das Flutter Framework mittels verschiedenen App-relevanten Beispielen nutzen zu lernen.

Neben dem Erwerb der oben erwähnten Kenntnisse zur Entwicklung einer App liegt der Schwerpunkt des FWPMs in der Programmierung einer eigenen App. In kleinen Teams entwerfen die Studierenden ihre selbstentwickelte App-Idee durch ein UI-Design und deren Spezifikation. Des Weiteren implementieren und testen die Studierenden ihre App unter Verwendung von Standardwerkzeugen wie bspw. Android Studio.

Die durch die Studierenden entwickelte App bildet gemeinsam mit den App-Präsentationen sowie einem Abschlussbericht die Grundlage für den Leistungsnachweis.

Inhalt

1. *Fundamentals in Dart*: Studierende bekommen grundlegende Dart-Konzepte wie Listen, Maps, Enums, Schleifen, Kontrollstrukturen, async und await, Mixins und Lambdas sowie deren praktische Anwendung vermittelt.
2. *Object Orientation with Dart/Flutter*: Studierende erhalten eine Einführung in objektorientierte Programmierkonzepte, darunter das Typsystem, Klassen, Instanzvariablen, Konstruktoren, Funktionen und Methoden sowie Vererbung.
3. *Fundamentals in Flutter*: Das Lehrmodul erklärt grundlegende Flutter-Konzepte wie Stateful vs. Stateless Widgets, den Widget Tree, State Management, Themes, Null Safety und Sound sowie Hot Reload.
4. *SW Development Techniques*: Es werden Softwareentwicklungstechniken vermittelt, darunter die Organisation und Formatierung des Codes, eine effiziente App Projekt Struktur, die Trennung von Inhalten der Nutzeroberfläche und App-Logik sowie die Anwendung von Unit-, Widget-, Integrations- und Usability-Tests.
5. *Networking*: Studierende lernen, wie sie asynchrone API-Aufrufe tätigen, Daten in der Cloud speichern und abrufen sowie die gewonnenen Informationen in der App anzeigen.
6. *Sensoren*: Studierende lernen, Handy Sensoren wie Kamera oder GPS in die eigene App einzubinden und die gewonnenen Daten anzuzeigen bzw. zu verarbeiten.
7. *Data Storage*: Studierende binden Firebase und Firestore als Backend für die Datenspeicherung sowie die Einbindung der Firebase-Authentifizierung in die Flutter-App ein.

8. *State Management*: Studierende erfahren, wie sie setState, Callbacks, getX, Provider und/oder das BLOC Paket zur Verwaltung des App-Status verwenden können und binden eines davon in die App mit ein.
9. *Presentation*: Die Studierenden erarbeiten Kern-App-Ziele, welche im Semester in der App umgesetzt werden. Die App zusammen mit einer Projektbeschreibung ist dann die zu erarbeitende PStA.

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Rose, Richard: *Flutter & Dart Cookbook: Developing Full-Stack Applications for the Cloud*, O'Reilly Media, 2023, ISBN13 978-1098119515

Simone Alessandria: *Flutter Cookbook - Second Edition: 100+ real-world recipes to build cross-platform applications with Flutter 3.x powered by Dart 3 (alpha)*, Packt Publishing, 2023, ISBN13 978-1803245430

Thomas Bailey: *Flutter for Beginners: Cross-platform mobile development from Hello, World! to app release with Flutter 3.10+ and Dart 3.x*, Packt Publishing, 2023, ISBN13 978-1837630387

Tejinder S. Randhawa: *Mobile Applications: Design, Development and Optimization*, Springer 2022, ISBN13 978-3030023898

Zusätzlich empfohlen

Flutter Online: <https://flutter.dev/>

Dart Online : <https://dart.dev/> und <http://dartapps.de/>

Flutter Cookbook: <https://docs.flutter.dev/cookbook>

Medienformen

Präsentation mit Projektor und Tafel, Übungsaufgaben

Modulbezeichnung	Kürzel
Natural User Interfaces	NUI

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Gerd Beneken	Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch, engl. Literatur
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
Verpflichtend Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
Empfohlen
Gute Englischkenntnisse
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen Die Studierenden können ein Interaktionsdesign mithilfe neuer Technologien entwerfen und spezifizieren: Also interaktive Dialoge für Chatbots entwerfen oder Sprachinterfaces erstellen, Gestensteuerungen umsetzen und auch Fotos und Videos als Eingabemedium verwenden. Daten von Sensoren sollen ebenfalls genutzt werden, etwa Beschleunigungssensor oder GPS Empfänger. Die Studierenden können das Design praktisch mithilfe von Cloud-Diensten zur Sprachverarbeitung, Bildverarbeitungssoftware wie Open CV oder das ML-Kit und aktueller Hardware umsetzen. Die Studierenden haben ein Grundverständnis der menschlichen Wahrnehmung und Kognition. Sie verstehen die Konzepte von Metaphern und Mentalen Modellen, sowie die Interaktion mit Alltagsgegenständen (Küche, Auto, ...). Sie sind in der Lage, „User Research“ durchzuführen und durch Beobachtung die Bedürfnisse der Benutzer ermitteln. Später können sie ihre Prototypen über Usability-Tests prüfen. In der Studienarbeit wird eine Mensch-Maschine Schnittstelle entworfen und praktisch in Teams von drei bis fünf Studierenden umgesetzt.

Kurzbeschreibung des Moduls
Die Möglichkeiten mit einem Rechner zu interagieren sind reichhaltiger geworden: Gestensteuerung, Sprachsteuerung und -ausgabe oder auch Fotos, Videos oder Audiostreams als Eingaben. Auf einem Smartphone und in vielen Alltagsgeräten stehen umfangreiche Sensoren zur Verfügung. In der Regel wird im Software-Engineering nur die Eingabe über Touch-Bildschirm, Tastatur oder Maus diskutiert und ein Bildschirm als zweidimensionales Ausgabemedium. NUI diskutiert die Interaktionsmöglichkeiten mit Geräten und erarbeitet sowohl den Entwurf entsprechender Schnittstellen, wie auch eine mögliche Umsetzung. Zur Umsetzung wird die Android-Plattform oder ggf. Unity als 3D/2D Engine verwendet. Diese wird in der Vorlesung vorgestellt und die dazugehörige Arbeitsweise in begleiteten Übungen vermittelt.
1. Der Mensch a. Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung b. Kognitive Grundlagen (Gedächtnis, Reizverarbeitung, Aufmerksamkeit, ...) c. Mentale Modelle 2. Technische Grundlagen für Natural User Interfaces a. Sensoren von Smartphones (GPS, Bewegung, Puls, ...) b. Audio-Streams, Sprach eingabe, Sprachsynthese c. Fotos und Videos, Mustererkennung d. Extended Reality 3. Einführung in das Interaktionsdesign a. Beobachtungstechniken b. Modellierung von Personas c. Task-Design und User Requirements 4. Interaktionsdesign für NUIs a. Gestensteuerung mithilfe von Audio und Video b. Dialog-Entwurf für Chatbots und Sprachsteuerungen c. Interaktion in der Virtual Reality und der Augmented Reality d. Erstellung von einfachen Prototypen e. Usability Test der Protoypen 5. Implementierung des Designs mit Android und dem MLKit
Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Preim, Dachzelt: Interaktive Systeme, Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung, 2. Auflage, Springer, 2010 Preim, Dachzelt: Interaktive Systeme, Band 2: User Interface Engineering, 3d Interaktion, NUI, 2. Auflage, Springer, 2015

Zusätzlich empfohlen
Sharp, Rogers, Preece: <i>Interaction Design</i>. Wiley. 5th Edition (2019) Janartanam: Hands-On Chatbots and Conversational UI Development, Packt, 2017 Pearl: Designing Voice User Interfaces: Principles of Conversational Experiences, O'Reilly, 2016 Rowland, Goodman et al.: Designing Connected Products: UX for the Consumer Internet of Things, O'Reilly, 2015 Whalen: Designing for how people think, O'Reilly, 2019
Medienformen
Präsentation, Übungen und Projektarbeit

Modulbezeichnung	Kürzel
Planspiel Unternehmensgründung	PUG

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform
Prof. Dr. Andreas Krüger		Siehe Übersicht Seite 1 / SP 60 Min. + PStA
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen	
Verpflichtend	
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP	
Empfohlen	
Kenntnisse im Bereich Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Controlling, Unternehmensführung	
Lernziele und Inhalt	
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen	
Fachkompetenz – Wissen - Studierende kennen die betriebswirtschaftlichen Grundlagen ökonomisch nachhaltiger Geschäftsideen und können diese ggf. um eine gesellschaftliche und ökologische Dimension erweitern. - Studierende kennen relevante Methoden wie Design Thinking, Lean Startup, Geschäftsmodellierungstechniken ((Triple layered) Business Model Canvas, Value Proposition Canvas, Blue Ocean Strategie) und können diese anwenden. Fachkompetenz – Fertigkeiten - Studierende werden befähigt, ein auf ökonomischem Wissen beruhendes selbstständiges, strategisches und risikoorientiertes Denken und Handeln zu entwickeln. Dies soll verbunden sein mit der Fähigkeit, Chancen wahrzunehmen und diese umzusetzen, sowie vorhandene Ressourcen in kreativer und innovativer Weise (unter Beachtung sozialer und ökologischer Aspekte) so zusammen-zubringen, dass daraus eine neue Unternehmung entstehen kann.	

Personale Kompetenz – Sozialkompetenz

- Studierende kennen Instrumente der teamgesteuerten Ideengenerierung und können diese erfolgreich anwenden.
- Studierende kennen Techniken der Projektorganisation und Arbeitsteilung und können diese erfolgreich anwenden

Personale Kompetenz – Selbständigkeit

- Studierende können unterschiedliche Rollen im Team einnehmen und Führung interdisziplinär und/oder multidisziplinär dynamisch organisieren.
- Studierende können Ihre eigene Rollen im Team kritisch reflektieren und steuern.

Kurzbeschreibung des Moduls

Das Modul gliedert sich in zwei Teile. In einem Seminarteil werden die Studierenden anhand eines gemeinsam bearbeiteten Beispiels in die besondere Problemstellung einer Unternehmensgründung eingeführt. Ein Fokus liegt hierbei auf den Besonderheiten digitaler Geschäftsmodelle bzw. digitaler Märkte. Hierfür werden die derzeit gängigsten Methoden und Instrumente der Unternehmensgründung (z.B. Business Model Canvas, Lean Startup) vorgestellt, diskutiert und angewandt. Darüber hinaus erfolgt eine Vertiefung betriebswirtschaftlicher Basiskonzepte im Hinblick auf deren Bedeutung für digitale Märkte. Mit Hilfe von Fallstudien und ggf. eigenen Ideen werden zudem die Konzepte des Entrepreneurial Marketing und der Finanzplanung und Finanzierung angewendet.

Im zweiten Teil des Moduls treten die Studenten in Teams in einem Startup-Planspiel gegeneinander an. In mehreren Etappen simulieren die Teams eine vorgegebene Gründungsidee in einem virtuellen Markt. Sie müssen grundlegende Entscheidungen fällen und dabei versuchen, den eigenen wirtschaftlichen Erfolg zu steigern und in der Konkurrenz mit den anderen Teams zu bestehen. Darüber hinaus müssen die Teams einen Business Plan erarbeiten, diesen vorstellen sowie eine Abschlusspräsentation für die Kapitalgeber vorbereiten und durchführen.

Inhalt

1. Einführung
2. Grundlagen Entrepreneurship
 - Unternehmer und Unternehmertum
 - unternehmerisches Handeln
3. Methoden der Unternehmensgründung
 - Business Planning mit dem Business Model Canvas
 - (digitale) Geschäftsmodellentwicklung mit dem Lean Startup Ansatz
4. Internet Ökonomie: elektronische Märkte
5. Finanzplanung und Finanzierung
6. Simulationsteil:
 - Entwicklung eines Business Plans
 - Strategische Entscheidungen in unterschiedlichen Unternehmensphasen und in Reaktion auf unterschiedliche Marktereignisse
 - Abschlusspräsentation

Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Eric Ries: The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses, London 2017 Alexander Osterwalder: Business Model Canvas und Value Proposition Canvas: Links werden in der Veranstaltung bekannt gegeben und besprochen Reiner Clement, Dirk Schreiber: Internet-Ökonomie: Grundlagen und Fallbeispiele der vernetzten Wirtschaft, Heidelberg 2019 Schallmo D.: Design Thinking erfolgreich anwenden : So entwickeln Sie in 7 Phasen kundenorientierte Produkte und Dienstleistungen, 2. Akt. Auflage, Wiesbaden 2020
Zusätzlich empfohlen
Medienformen
Präsentation mit Projektor, Simulation am System, Gastvorträge von Praktikern und Besuche von Betrieben/Exkursionen werden wann immer möglich mit einbezogen Unterstützung der Lehreinheiten durch E-Learning-Elemente (Learning Campus, Tools zur E-collaboration) möglich

Modulbezeichnung	Kürzel
Process Mining	ProMi

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Heinrich Seidlmeier	Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester Betriebswirtschaft FWPM / 5. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht mit Übungsaufgaben	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
80 ECTS im Studium.
Lernergebnisse und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
1. Fachkompetenz – Wissen: Die Studierenden begreifen nach Abschluss des Moduls das Process Mining als leistungsstarken Ansatz zur Optimierung von Unternehmensprozessen. 2. Fachkompetenz – Fertigkeiten: Die Studierenden beherrschen (auch für weiterführende Anwendungen) ein weltführendes Process Mining Tool (Celonis). Konkret sind die Studenten*innen in der Lage, geeignete Prozesse anhand von Logfiles auszuwählen und für ein Process Mining aufzubereiten. Weiterhin können aussagekräftige Kennzahlen, Prozessvarianten und Abweichungen vom Idealprozess bis auf Instanzebene dargestellt werden. Mit der Process Query Language (PQL) können auch spezifische Problemstellungen gelöst werden. 3. Personale Kompetenz – Sozialkompetenz: Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Lösung von technisch-

organisatorischen Problemstellungen. Sie sind befähigt, im Team zusammenzuarbeiten, erarbeitete Lösungen zu begründen und präsentieren. 4. Personale Kompetenz – Selbstständigkeit: Die Studierenden können fachbezogene Problemstellungen eigenständig methodisch erfassen, systematisieren und mit geeigneten Instrumenten lösen. Sie können sich selbstständig in neue Themengebiete einarbeiten und Lösungsentscheidungen treffen.
Kurzbeschreibung des Moduls
In Zeiten von Digitalisierung und Big Data spielen Unternehmensprozesse, deren Auswertung und Überwachung eine immer größere Rolle. Im Rahmen der Veranstaltung erfolgt zunächst eine dreitägige Einführung in das Process-Mining-Tool Celonis (Celonis ist ein führender Anbieter in diesem Umfeld). Anschließend führen die Studierenden ein vollständiges Process-Mining-Projekt durch (von der Prozessdurchführung und Erzeugung von Prozessdaten bis zur Datenauswertung und zur Identifikation von Schwachstellen und Verbesserungsansätzen).
Inhalt
1. Grundlegende Einführung in Process Mining 2. Praktische Schulung des Process-Mining-Tools Celonis 3. Praktisches Process-Mining-Projekt Erzeugung und Aufbereitung von Prozessdaten und Logfiles Import der Logfiles in Celonis Prozessdaten und Prozesse analysieren 4. Studienarbeit Teamarbeit und Ergebnispräsentation
Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Aalst van der, W. M. P., Process Mining – Data Science in Action, 2. Auflage, 2016 (Springer) Ferreira, D. R., A Primer on Process Mining, 2017 (Springer) Gercke, N., Werner, M., Process Mining, in: WISU, Heft 4/13, S. 934 – 943 IEEE Task Force on Process Mining, Process Mining Manifesto, http://www.win.tue.nl/ieeetfpm/lib/exe/fetch.php?media=shared:pmm-german-v1.pdf, zuletzt abgerufen am 06.08.2018 (deutsche Übersetzung) Peters, R., Nauroth, M., Process Mining – Geschäftsprozesse: smart, schnell und einfach, 2019 (Springer) Reinkemeyer, L., Process Mining in Action, 2020 (Springer) Seidlmeier, H., Grundlagen der modellbasierten Prozessanalyse, in: WISU, Heft 1/16, S. 70 – 78
Zusätzlich empfohlen
Medienformen
Präsentation Projektor und Tafel, E-Learning-Plattform der HS Rosenheim, Bürolabor an der Fakultät Betriebswirtschaft mit ERP System, Celonis Software, Standardsoftware, Rollenspiele,

Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele, Skript/Folien, Präsentationen, offizielles Celonis Analyst-Zertifikat optional

Modulbezeichnung	Kürzel
Programmieren technischer Anwendungen	PrgT

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Lechner - Greite	Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Prozedurale Programmierung und Objektorientierte Programmierung
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
a) Fachliche Lernergebnisse: - Studierende erlernen die im technischen Umfeld weit verbreitete, objektorientierte Programmiersprache C++. - Studierende wenden die Zielsprache im Zusammenhang mit in eingebetteten Systemen verwendeten Betriebssystemen und Softwarebibliotheken praxisnah an. - Studierende erwerben die Fähigkeit zur Spezifikation und Realisierung von Software in der Zielsprache auf eingebetteten Systemen. b) Überfachliche Lernergebnisse: - Studierende erlernen eigenständig sowie in Gruppenarbeit Anforderungen technischer Anwendungen durch Verwenden der Zielsprache zu lösen. - Studierende können selbstverantwortlich Lösungsansätze entwickeln und präsentieren. - Studierende bauen praxisorientierte Problemlösungskompetenz auf.

Kurzbeschreibung des Moduls
Die 4-stündige Lehrveranstaltung führt zunächst in die Programmiersprache C++ ein. Dabei werden die Eigenschaften der objektorientierten Entwicklungssprache erlernt und an isolierten Beispielen praktisch geübt. Die in diesem Modul verwendete Entwicklungsumgebung Platform IO und CMake werden vorgestellt und für unterschiedlichste Programmierbeispiele verwendet. Weitere Themen wie Ressourcenbelegung ist Initialisierung (RAII), Standard Template Library (STL), die Boost Library und Multithreading werden anhand von Beispielen erläutert und geübt. Eine konkrete technische Anwendung wird entworfen und implementiert mit dem Kernziel das Erlernte praktisch anzuwenden. In Gruppenarbeit wird hierzu ein Programm entwickelt, das eine aktuelle Mikrocontroller Plattform ansteuert und gewonnene Daten verarbeitet.
Inhalt
1. Grundlagen: Erste Schritte mit C++ 2. Klassen und Objekte 3. Mehrere Klassen und Beziehungen zwischen Klassen 4. Vererbung und Mehrfachvererbung 5. Abstrakte Klassen, Polymorphie, Virtuelle Methoden und Interfaces 6. Templates 7. STL, RAII und Boost 8. Parallelisierung 9. Systementwurf an einem komplexen Beispiel und deren Implementierung
Zusatzinformationen zur PstA
1. Gruppenarbeit zu 3-4 Studierende 2. Besteht aus (i) Programmierprojekt (inkl. Doku) und (ii) Programmier-Feature Erarbeitung 3. Inhalt: Themen vorgegeben und können als Team aus einer Liste ausgewählt werden 4. Start: sofort (ii) bzw. nach Grundlagenarbeit (i)
Literatur und Medien
Besonders empfohlen
U. Kirch, P. Prinz; <i>C++ Lernen und professionell anwenden</i>; 8. Auflage 2018; mitp Verlag B. Lahres, G. Rayman, S. Strich; <i>Objektorientierte Programmierung; Das umfassende Handbuch</i>; 4. Auflage 2018; Rheinwerk Verlag
Zusätzlich empfohlen
Wikibook: https://de.wikibooks.org/wiki/C%2B%2B-Programmierung/_Inhaltsverzeichnis D. Vandervoorde, N.M. Josuttis; <i>C++ Templates; The Complete Guide</i>; 2012; Addison Wesley B. Stroustrup; <i>The C++ Programming Language; Special Edition</i>; 2009; Addison Wesley
Medienformen
Präsentation Projektor und Tafel

Modulbezeichnung	Kürzel
Prozessanalyse	Prozana

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Heinrich Seidlmeier	Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Betriebswirtschaft FWPM / 5. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Sommersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht mit Übungsaufgaben	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
80 ECTS im Studium.
Lernergebnisse und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
1. Fachkompetenz – Wissen: Die Studierenden begreifen nach Abschluss des Moduls die Wichtigkeit einer systematischen Prozessanalyse (mit Definition von Schwachstellen, Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen und Modellierung von Sollprozessen) im Rahmen der Optimierungen von Unternehmensprozessen. 2. Fachkompetenz – Fertigkeiten: Die Studierenden können toolgestützte Prozessanalysen in praktischen Anwendungsfällen durchführen. Sie beherrschen ein weltweit führendes Softwaretool (ARIS) zur Modellierung, (teil-) automatisierten Analyse von Prozessen. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studenten*innen zudem über Grundlagenwissen zum Process Mining.

3. Personale Kompetenz – Sozialkompetenz:
Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Lösung von technisch-organisatorischen Problemstellungen. Sie sind befähigt Probleme zu erfassen und darzustellen.
4. Personale Kompetenz – Selbstständigkeit:
Die Studierenden können fachbezogene Problemstellungen eigenständig methodisch erfassen, systematisieren und mit geeigneten Instrumenten lösen. Sie können ihre erworbenen Kompetenzen in den unterschiedlichsten Anwendungsfällen einsetzen.

Kurzbeschreibung des Moduls

Die Prozessanalyse ist ohne Zweifel eine zentrale Phase bei der Optimierung von Unternehmensprozessen. Allerdings wird hierbei meist nicht methodisch, sondern lediglich exemplarisch (in der Literatur) und intuitiv (in Projekten) vorgegangen. In diesem Modul liegt der Schwerpunkt auf der regelkonformen Modellierung von Prozessen und deren nachfolgender Analyse gemäß der führenden ARIS-Methodik. Dabei werden die automatisierten Analyse-möglichkeiten und auch das Process Mining mit den aktuellen ARIS-Tools dargestellt, praktisch angewendet, aber auch vorhandene Limitierungen aufgezeigt.

Inhalt

1. Vom Informations- zum Prozessmanagement zur Prozessanalyse
2. Grundlagen der Prozessanalyse
3. Prozessmodellierung mit dem ARIS Architect
4. Analyse von Prozessmodellen mit dem ARIS Architect
5. Analyse von Prozessinstanzen mit dem ARIS Process Performance Manager – Process Intelligence
6. Vortrag

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Aalst van der, W. M. P., Process Mining – Data Science in Action, 2. Auflage, 2016 (Springer)
 Becker, J. u. a. (Hrsg.), Prozessmanagement, 7. Auflage, 2012 (Springer)
 Fischermanns, G., Praxishandbuch Prozessmanagement, 11. Auflage, 2013 (Dr. Götz Schmidt)
 Schmelzer, H. J., Sesselmann, W., Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, 9. Auflage, 2020 (Hanser)
 Seidlmeier, H. Prozessmodellierung mit ARIS, 5. Auflage, 2019 (Springer Vieweg)

Zusätzlich empfohlen

Medienformen

Praktisches Arbeiten (Übungen, Aufgaben, Fallstudien) am Rechner

Modulbezeichnung	Kürzel
Scripting Languages	SL

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform
Prof. Dr. Florian Künzner		Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Keine
Lernergebnisse und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
a) Fachliche Lernergebnisse: - Die Studierenden haben umfassende Kenntnisse über die Funktionsweise von Skriptsprachen (Shell Scripting) - Die Studierenden können ein Betriebssystem über ein Terminal bedienen - Die Studierenden können Skripte zur Automatisierung von Aufgaben in einem Betriebssystem verstehen und selbst entwickeln b) Überfachliche Lernergebnisse: - Die Studierenden können themenbezogene Fragestellungen erfassen, systematisieren und mit geeigneten Instrumenten lösen. - Die Studierenden haben ihre Fähigkeit gefestigt, sich selbständig und vertiefend in die Themengebiete einzuarbeiten.
Kurzbeschreibung des Moduls
Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Arbeit mit einem Terminal und den Möglichkeiten ein Betriebssystem über Kommandos zu bedienen. Anschließend findet eine

Einführung in das Shell Scripting statt und es werden typische Automatisierungsaufgaben wie Backups, Buildvorgänge, automatisierte Programm und Betriebssysteminstallation sowie automatisierte Textbearbeitung betrachtet, was die Grundlage für moderne Methoden im Software Engineering wie Continuous Integration und DevOps ist.

In den Übungen wird intensiv mit dem Terminal gearbeitet und die verschiedensten Automatisierungsaufgaben mit Hilfe von Scripting Languages gelöst.

Inhalt

1. Scripting Languages Übersicht
2. Linux Shell Scripting
 - 2.1. Einführung in das Linux Terminal
 - 2.2. Datei und Verzeichnis Befehle
 - 2.3. Datei Attribute und Rechte
 - 2.4. Pipes
 - 2.5. Shell Scripting
 - 2.5.1. Interpreter
 - 2.5.2. Befehlsverkettung
 - 2.5.3. Umgebungs- und Shell-Variablen
 - 2.5.4. Kontrollstrukturen
 - 2.5.5. Script- und Funktionsparameter
 - 2.5.6. Asynchrone Programmausführung
 - 2.5.7. Berechnungen
 - 2.5.8. Shell Bibliotheken
 - 2.5.9. Command Substitution
 - 2.6. Textverarbeitung: Suchen und Ersetzen
 - 2.7. Remoting mit SSH
3. Windows PowerShell und PowerShell Core
 - 3.1. PowerShell Terminal
 - 3.2. Commandlets und Aliase
 - 3.3. PowerShell Scripting Language
 - 3.4. PowerShell Scripts
 - 3.5. Objektorientiertes Pipelining
 - 3.6. Benutzereingaben und Ausgaben
 - 3.7. Navigationsmodell
 - 3.8. Verwendung von .NET und COM Klassen
 - 3.9. Remoting
4. Ausblick
 - 4.1. Windows Batch

Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Wolf, J., Kania, S.: <i>Shell-Programmierung: Das umfassende Handbuch. Für Bourne-, Korn- und Bourne-Again-Shell (bash)</i>. Rheinwerk Computing, 7. Auflage, 2022. Schwichtenberg, H.: <i>WINDOWS PowerShell und PowerShell Core: Der schnelle Einstieg</i>. Hanser, 1. Auflage, 2018.
Zusätzlich empfohlen
Tanenbaum: <i>Moderne Betriebssysteme</i>. Pearson Studium, 4. Auflage, 2016. Antonova, R., Slaveva, V., Slavova, T.: <i>Grundlagen und Praxis der Bash-und C-Programmierung in Unix/Linux</i>. Pearson Studium. 1. Auflage, 2022. Diverse Online-Referenzen zu den eingesetzten Scripting Languages.
Medienformen
Präsentation Projektor und Tafel, Diskussion, Live Demos, Online-Poll-Umfragen, theoretische und praktische Übungen

Modulbezeichnung	Kürzel
Security Engineering	SecE

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Reiner Hüttl	Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP 90-120 Min.	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h
Voraussetzungen		
verpflichtend		
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres		
Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP		
empfohlen		
Die ersten beiden Studienjahre, IT-Sicherheit, Rechnernetze		
Lernziele und Inhalt		
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen		
Die Studierenden kennen das Vorgehen von Angreifern aus deren Perspektive und können so Sicherheitslücken identifizieren und deren Auswirkungen beurteilen.		
Sie können Schutzmechanismen anhand ihrer Wirksamkeit diskutieren und geeignete Maßnahmen zur Sicherung ergreifen.		
Darüber hinaus sind die Studierenden mit Methoden zur Absicherung des Softwareentwicklungsprozesses vertraut und können damit Software entwickeln die die erforderlichen Sicherheitsanforderungen erfüllt.		
Kurzbeschreibung des Moduls		
In diesem Modul wird zunächst die Perspektive des Angreifers eingenommen. Hier wird neben dem initialen Angriff und der Ausbreitung im Netz auch das Ausleiten und Manipulieren von Daten betrachtet.		

Anschließend wird das Vorgehen aus Verteidiger-Sicht analysiert und modelliert. Daraufhin werden mögliche Schutzmechanismen diskutiert und ihrer Wirksamkeit analysiert. Daraus wird ein mehrstufiges Sicherheitskonzept erarbeitet.

Zudem wird in diesem Modul betrachtet, wie sich Entscheidungen in Netzwerkdesign, Softwarearchitektur und im Softwareentwicklungsprozess auf die Angriffsfläche auswirken

Inhalt

1. Motivation, Ziele
2. Vorgehen der Angreifer
3. Analyse der Angriffsfläche
4. Schutzmechanismen
5. Überwachung der Netzwerksicherheit
6. Sicherheit in der Softwareentwicklung

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

A. Showstack: "Threat Modelling: Designing for Security", Wiley (2014)

E. Gilman, D. Barth: "Zero Trust Networks: Building Secure Systems in Untrusted Networks", O'Reilly (2017)

J. Forshaw: "Attacking Network Protocols: A Hacker's Guide to Capture, Analysis, and Exploitation", No Starch Press (2017)

R. Anderson: "Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems", Wiley (2021)

Zusätzlich empfohlen

C. Eckert,: *IT-Sicherheit*. Oldenburg (2014)

J. Schwenk: *Sicherheit und Kryptographie im Internet*, Springer (2014)

C. Paar, J. Pelzl: *Kryptografie verständlich*, Springer (2016)

B. Schneier,: *Angewandte Kryptographie*. Addison-Wesley (2005)

W. R. Stevens: *TCP / IP Illustrated* , Vol 1, Addison-Wesley (1994)

A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherall: *Computernetzwerke*, Pearson (2012)

B. Schneier: *Secrets and Lies*. Wiley (2004)

Medienformen

Präsentation mit Projektor und Tafel, Community, praktische Übungen

Modulbezeichnung	Kürzel
Sicherheitskritische Systeme	SKS

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform			
Prof. Dr. Kai Höfig		Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP 90 Min.			
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester					
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester					
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester					
Moduldauer		Modulturnus		Sprache	
1 Semester		Wintersemester		Deutsch	
Lehrform		SWS		Kreditpunkte	
Seminaristischer Unterricht		4 SWS SU		5 ECTS	
Arbeitsaufwand		Davon Präsenzzeit		Davon Eigenstudium	
150 h		60 h		90 h	

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Keine spezifischen Vorkenntnisse erforderlich
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden können eigenverantwortlich und verantwortungsbewusst sicherheitskritische Systeme bewerten, modellieren und analysieren. Sie kennen die wesentlichen Zusammenhänge und die wichtigsten Standards in diesem Bereich sowie den prinzipiellen Entwicklungszyklus für sicherheitskritische Systeme. Die Studierenden verstehen die zentralen Analysetechniken und können diese praktisch anwenden. Dieses Fach bietet den Studierenden eine zentrale Grundlage für den Einstieg in das Berufsbild des Systems Engineer oder für eine weitere Spezialisierung im Master-Studium.
Kurzbeschreibung des Moduls
Sicherheitskritische Systeme sind Systeme, die bei Ausfall einen Schaden an Personen oder der Umwelt verursachen können. Im Gegensatz zu <i>security</i> geht es hierbei nicht um den Schutz eines Systems vor Manipulation, sondern darum, dass keine Gefahren von einem System ausgehen (engl. <i>safety</i>). Sicherheitskritische Systeme sind auf vielfältige Weise Teil unseres modernen Lebens: Flugzeuge, Züge, Medizintechnik, Energieversorgung, mechatronische Systeme, Industrieautomatisierung, Autos, Drohnen oder Verteidigungstechnik. Sie können bei einer

Fehlfunktion Menschenleben kosten oder die Umwelt nachhaltig schädigen. Der Trend immer mehr Aspekte unseres Lebens zu automatisieren hat zur Folge, dass ein steigender Bedarf an Fachkräften besteht, die solche Systeme absichern können und sich mit der funktionalen Sicherheit von hochautomatisierten Systemen auskennen. Gerade deswegen bietet dieses Fach in Kombination mit einem Informatik Studium eine zurzeit viel gesuchte Schlüsselqualifikation.

Die Lehrveranstaltung beginnt mit einem Überblick über die Bedeutung und die Verwendung von sicherheitskritischen Systemen und der ethischen Verantwortung die jeder, der an solchen Systemen arbeitet, trägt. Es folgen die Themengebiete Risiko- und Zuverlässigkeitsanalyse sowie eine Einführung in die wichtigsten Entwicklungsprozessmodelle. In der Veranstaltung werden außerdem die üblichen Analyseverfahren, wie FTA und FMEA, diskutiert und durchgeführt. Sie sind integraler Bestandteil späterer Berufsbilder und ihre praktische Anwendung ist daher eines der Lernziele der Veranstaltung.

Da die Anwendungsdomäne der funktionalen Sicherheit häufig eine ein gesamtes technisches System umfasst, erfordert die Veranstaltung strukturiertes Denken über den Tellerrand von reinem Software-Engineering hinaus. Die funktionale Sicherheit eines Systems ist eine wichtige Qualitätseigenschaft und ein wichtiger Bestandteil des System Engineerings. Da moderne Systeme kaum mehr ohne Software auskommen und Funktionen meist in Software implementiert sind, ist dieses Fach fast schon eine unverzichtbare Ergänzung zu einem Informatik Studium. Trotzdem ist ein Informatik Studium keine notwendige Voraussetzung für dieses Fach. Auch die Bereiche Elektrotechnik, Mechatronik, Maschinenbau oder Prozesstechnik kommen kaum noch ohne funktionale Sicherheit aus und können auch ohne Informatik Vorkenntnisse problemlos teilnehmen.

Inhalt

1. **Einführung**

Was ist funktionale Sicherheit?
Welche Normen sind relevant?
Was sind die zentralen Begriffe?
Welche ethischen Gesichtspunkte sind zu beachten?

2. **Sicherheitsintegrität**

Wie sieht der Sicherheitslebenszyklus eines Systems aus?
Welche Fehlerursachen gibt es und was sind s.g. Common Cause Failures?
Wie wird eine Risiko- und Zuverlässigkeitsanalyse durchgeführt?

3. **Risikoanalyse und funktionales Sicherheitskonzept**

Welche Kenngrößen beschreiben die funktionale Sicherheit eines Systems?
Wie wird eine Fehler-/Ereignisbaumanalyse durchgeführt?
Wie werden FMEA Analysen durchgeführt?

4. **Zuverlässigkeit**

Wie werden Ausfallraten von Systemen berechnet?
Wie können mir Redundanzen helfen, Systeme zuverlässiger zu machen?

5. **Entwicklungsprozessmodelle**

Wie wird eine Entwicklungsprozess für sicherheitskritische Systeme durchgeführt?

6. **Entwicklung sicherer Software**

Welche Maßnahmen gibt es Software abzusichern?
Was sind geeignete Teststrategien?
Wie helfen mir die MISRA Richtlinien bei der Software-Entwicklung?

Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Löw, P., Pabst, R., Petry, E.: <i>Funktionale Sicherheit in der Praxis: Anwendung von DIN EN 61508 und ISO/DIS 26262 bei der Entwicklung von Serienprodukten</i>. dPunkt Verlag, 2009. Börcsök, J.: <i>Funktionale Sicherheit. Grundzüge sicherheitstechnischer Systeme</i>. Hüthig Verlag, 2006. Marvin Rausand: <i>Reliability of Safety-Critical Systems</i>, 2014 John Wiley & Sons
Zusätzlich empfohlen
MISRA C++ 2008 – <i>Guidelines for the use of the C++ language in critical systems</i>. MISRA, Juni 2008. http://www.misra.org.uk Fowler, K.: <i>Mission-Critical and Safety-Critical Systems Handbook: Design and Development for Embedded Applications</i>. Newnes, 2009. Börcsök, J.: <i>Elektronische Sicherheitssysteme. Hardwarekonzepte, Modelle und Berechnung</i>. Hüthig Verlag, 2003. Liggesmeyer, P.: <i>Software-Qualität – Testen, Analysieren und Verifizieren von Software</i>. Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg, Berlin, 2002.
Medienformen
Präsentation Projektor und Tafel, praktische Durchführung von Übungen in etablierten Werkzeugen mittels vorinstallierter Softwareumgebungen auf virtuellen Maschinen. Freiwillige Präsentation selber aufbereiteter Inhalte. Gastvorträge aus der industriellen Anwendung sicherheitskritischer Systeme.

Modulbezeichnung	Kürzel
Startup Engineering	SUE

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform
Prof. Dr. Martin Deubler		Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen	
Verpflichtend	
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP	
Empfohlen	
Fortgeschrittene Programmierkonzepte (INF-B3) bzw. Anwendungsprogrammierung (WIF-B3), Software-Engineering-Praxis	
Lernziele und Inhalt	
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen	
Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente der Lean Startup Methode. Sie sind in der Lage, selbstständig Geschäftsmodelle und neue Produktfeatures auf die Kernideen zu kürzen und diese experimentell zu validieren. Sie können eigenständig Experimente im Sinne der Lean Startup Methode durchführen. Die Studierenden kennen Werkzeuge, die zur Messung des Kundenverhaltens notwendig sind, wie etwa Google Analytics und andere. Die Studierenden können die Struktur der entstehenden Software entlang des Geschäftsmodells ihres Startup-Unternehmens ausrichten.	
Kurzbeschreibung des Moduls	
In dem Modul Startup Engineering wird ein Kernproblem der IT angegangen, und zwar den Mangel an Innovation und Möglichkeiten. Viele große (und kleine) Unternehmen sind auf Ihrem Sektor spezialisiert und bringen dort hervorragende Leistungen. Allerdings können sie nur wettbewerbsfähig bleiben, wenn sie kontinuierlich ihre Produkte und Leistungen weiterentwickeln.	

Dieses Modul gibt den Studierenden Methoden und Software an die Hand, um innovativ und systematisch zugleich zu sein. Sie lernen, wie man eine Geschäfts-/Produktidee entwickelt und wie man sie – mit Hilfe von Software – testen kann. Die Studierenden lernen darüber hinaus, sämtliche zur Verfügung stehenden Daten mit Hilfe von geeigneten Werkzeugen auszuwerten.

Ziel ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, ein gesundes, belastbares und wachsendes Geschäfts-/Produktmodell eines Startup-Unternehmens realisieren zu können.

Zur PStA:

- Die PStA kann wahlweise alleine oder in einer Gruppe durchgeführt werden. Dies entscheidet sich im Laufe der Vorlesung durch die Studenten selbst.
- Die PStA ist in zwei Teile gegliedert: Die Konzeption und Durchführung eines MVP sowie eine Präsentation über Durchführung und Ergebnisse
- Das Thema der PStA entsteht während der Vorlesung und ist durch die Studenten fast vollkommen frei wählbar (kleinere Ausnahmen)
- Der Beginn der PStA ist während des Semesters und wird mit den Studenten auf Basis anderer stattfindender Prüfungstermine abgestimmt

Inhalt

Lean Startup Methode:

- Das richtige Umfeld für Innovation finden
- Warum Unternehmen Produkte entwickeln, die keiner will
- **Validierung** von Ideen und Methoden
- **Verschwendung** von Zeit und Ressourcen **vermeiden**
- **Wachstumsmöglichkeiten** kennen und einsetzen
- Richtige **Metriken** zur Messung des Erfolgs erarbeiten
- Langfristigen und belastbaren **Erfolg durch Innovation** erzielen

Die Idee formulieren mit Hilfe des **Business Model Canvas** (Osterwalder):

- Brainstorming für innovative Ideen
- Definition der wichtigsten Faktoren für den Erfolg des Geschäftsmodells
- Anwenden des Business Model Canvas auf konkrete Produktideen

Das **Minimal Viable Product**: Lernprozesse und experimentelles Vorgehen (Ries)

- Was ist ein MVP? Und wie findet man dieses?
- Was ist hypothesenbasiertes Vorgehen? Produktentwicklung als „Experiment“
- Techniken zur Konstruktion von Experimenten
- **Techniken zur Prüfung von Hypothesen**, Testen und Messen: A/B-Testing, Google-Analytics, Usability Tests, Kundenbefragungen

Startup **Software und Technologie**:

- Einen geeigneten Software Stack finden
- Tools zur Entwicklung eines Geschäftsmodells/Unternehmens
- Software/Tools zur Auswertung wichtiger Daten

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Ries, Eric: „Lean Startup“, Redline Verlag, 2014
 Osterwalder, Alexander: „Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer“, Campus Verlag 2011

Zusätzlich empfohlen

Gotthelf, Jeff: „Lean Ux: Mit der Lean-Methode zu besserer User Experience“, MITP-Verlag, 2015
 Faltin, Günter: „Kopf schlägt Kapital“, 9. Auflage, Hanser-Verlag, 2011
 Hohmann, Luke: „Beyond Software-Architecture“, Addison-Wesley, 2003

Medienformen
Präsentation mit Projektor und Tafel, Übungsaufgaben

Modulbezeichnung	Kürzel
Unternehmensbesteuerung	UB

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Gerhard Mayr (ANG)	Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. – 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Sommersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Grundkenntnisse der BWL und des externen Rechnungswesens
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Kenntnis des deutschen Steuerrechts, wobei der Schwerpunkt auf der Besteuerung von Unternehmen liegt. In diesem Zusammenhang soll auch der aktuelle Stand der Digitalisierung im deutschen Steuersystem erkannt werden. Die Studierenden verstehen die Struktur der steuerrechtlichen Regelungen, Grundzüge der Ertragsteuern, Grundzüge der Umsatzbesteuerung sowie die Besteuerung verschiedener Unternehmensformen. Sie verstehen die Möglichkeiten der Digitalisierung im deutschen Steuersystem.
Kurzbeschreibung des Moduls
Überblick über das deutsche Steuersystem sowie die wesentlichen Ertragsteuerarten (Einkommensteuer, Körperschaftsteuer, Gewerbesteuer). Im Mittelpunkt stehen neben den Kenntnissen zu Steuersubjekt, Steuerobjekt und Tarif der Ertragsteuerarten, die Zusammenhänge zwischen den Steuerarten sowie die Ermittlung der Steuerwirkungen bei betriebswirtschaftlichen Entscheidungen. Dabei wird jeweils der aktuelle Stand der Digitalisierung in diesen Bereichen erläutert.

Grundzüge der Umsatzbesteuerung (USt) und sonstige für Unternehmen relevante Steuerarten (Grundsteuer, Grunderwerbsteuer, Außensteuergesetz). Überblick über das Verfahrensrecht und Steuerstrafrecht. Die in den Vorlesungen erlangten Erkenntnisse werden anhand von gemeinsamen Übungen vertieft.

Inhalt

1. Steuerrechtsordnung
Verfassungsrecht, Steuergesetze, Rechtsverordnungen
Verwaltungsvorschriften
Gerichtsentscheidungen
2. Einkommensteuer
System und Aufbau
Persönliche Steuerpflicht
Einkünfteermittlungsmethoden
Bilanzsteuerrecht (Maßgeblichkeit handelsrechtlicher Jahresabschluss)
Einkunftsarten
Steuertarif
3. Körperschaftsteuer
System und Aufbau
Persönliche Steuerpflicht
Steuerliches Einkommen
Steuertarif
4. Gewerbesteuer
System und Aufbau
Persönliche Steuerpflicht
Steuerliches Einkommen
Steuertarif
5. Umsatzsteuer
System und Aufbau
Persönliche Steuerpflicht
Sachliche Steuerpflicht
Steuersatz
Vorsteuerabzug und Rechnung
6. Überblick sonstige Steuern
Grundsteuer / Grunderwerbsteuer
Außensteuergesetz
7. Verfahrensrecht und Steuerstrafrecht
Verwaltungsakt und Rechtsbehelfsverfahren (außergerichtlich, gerichtlich)
Grundzüge Steuerstrafrecht

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Grasshoff, D.: *Grundzüge des Steuerrechts*, 2018

Grefe, C.: *Unternehmenssteuern*, 2019

Tipke, K. / Lang, J.: *Steuerrecht*, 2020

Hey, J.: *Digitalisierung im Steuerrecht*, 2019

Zusätzlich empfohlen

Medienformen

Präsentation Projektor, Übungsaufgaben, Fallbeispiele

Modulbezeichnung	Kürzel
User Experience Design	UX

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Markus Breunig	Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch, engl. Literatur
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	4 SWS SU	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Gute Englischkenntnisse
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
User Experience (UX) Design (auch Interaction Design, Interaktionsgestaltung genannt) bezieht sich auf die Gestaltung der Funktion, des Verhaltens und der endgültigen Ausgestaltung von Produkten und Systemen. Die erfolgreichen Teilnehmer der Veranstaltung kennen als Basis die Informationsverarbeitung des Menschen (physiologische und psychologische Grundlagen, konzeptionelle Modelle). Sie sind in der Lage, einen benutzerorientierten UX-Design-Prozess bestehend aus den Schritten Analyse, Design, Prototyping und Evaluation durchzuführen, und haben einen Überblick über die dafür nötigen Techniken. Dabei steht die Vermittlung einer ganzheitlichen Sichtweise auf Mensch, Technologie und Design im Mittelpunkt. Diskussionsfähigkeit, Kreativität und Teamorientierung werden durch intensive Gruppenarbeit gestärkt.
Kurzbeschreibung des Moduls
An Hand von Beispielen wird erarbeitet, was gutes, und was weniger gutes Interaktions-Design begründet. Aspekte des Verhaltens und der (psychologischen und physiologischen) Fähigkeiten menschlicher Nutzer werden vorgestellt.

Im Rahmen eines benutzerzentrierten Design-Prozesses werden Techniken zum Sammeln und Analysieren von Anforderungen, dem Entwickeln eines konzeptionellen Modells und eines ersten Designs, des Prototyping und der Evaluation von Designs vorgestellt.

Inhalt

Im Rahmen von Projekten (Teamarbeit mehrerer Studierender) führen die Teilnehmer den kompletten benutzerorientierten Designprozess für eine selbstgewählte Anwendung durch.

1. Was ist UX-Design?
2. Mensch und Interaktion
3. Der UX-Design Prozess
4. Kernschritt Analyse
5. Kernschritt (Re)Design
6. Kernschritt Prototyping
7. Kernschritt Evaluation
8. Ausblick

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Goodwin: *Designing for the Digital Age: How to Create Human-Centered Products and Services*. Wiley (2009)

Zusätzlich empfohlen

Cooper, Reimann, Cronin: *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*. Wiley (2007)
 Dix, Finlay, Abowd, Beale: *Human-Computer-Interaction*. Pearson, 3rd Edition (2004)
 Sharp, Rogers, Preece: *Interaction Design*. Wiley. 3rd Edition (2010)
 Norman: *The Design of Everyday Things*. Perseus (2002)
 Shneiderman, Plaisant: *Designing the User Interface*. Pearson, 5th Edition (2010)
 Cooper: *The Inmates are Running the Asylum*, SAMS Publishing (2004)

Medienformen

Präsentation, Übungen und Projektarbeit

Module Name	Abbreviation
Visualization	Vis

Responsible	Lecturer / Examination Type	
Prof. Dr. Markus Breunig	See page 1 / PStA*	
Allocation to the curriculum (Compulsory, FWPM Subject-specific compulsory Module) / Study Semester		
Applied Artificial Intelligence Bachelor: FWPM / 6.-7. Semester Informatik Bachelor: FWPM / 6.-7. Semester Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6.-7. Semester		
Duration	Frequency	Language
1 Semester	winter semester	english
Teaching methods	Hours per week	Credit Points
project work + lectures	4 hours/week sl	5 ECTS
Workload	Thereof Contact hours	Thereof Independent study
150 h	60 h	90 h

Prerequisites
Compulsory
At least 80 CP; proficiency in Python development and toolchain.
Recommended
An open, inquisitive, and curious mind; Basics knowledge of web-app deployment using docker.
Learning Outcomes & Content
Knowledge / Skills / Abilities / Competencies
“A picture is worth a thousand words”: being able to generate effective data visualizations both for communicating findings as well as for analysing data is a crucial skill for knowledge workers of all flavours. Yet many visualizations end up confusing, overwhelming, or even misleading. This course will introduce students to the principles and practices of storytelling with interactive data visualizations. Students will learn how to effectively communicate data-driven insights through compelling narratives and visuals. The course covers various interactive visualization techniques, tools, and best practices for creating impactful visual stories. By the end of the course, students will be able to design and implement interactive data visualizations that effectively communicate data stories. Participants in the class will acquire the following skills: • Define the motivating curiosity, mission and vision for a visualization project. • Analyse and understand the target audience. • Know essential visualization techniques and theory, including data models, graphical perception, and visual coding and interaction methods. • Design effective visualizations for a given target user / goal. • Know how to tell a story with/based on visualizations.

• Acquire practical experience in creating visualizations using the most relevant Python visualization libraries. • Efficiently write code using AI-based coding LLM-“Copilots”.
Short module description
We will be covering the basics of visualization and visual analytics. The starting point is the vision and mission of the visualization, based on the motivating curiosity and the intended effect. Next, the target audience of the visualization, their goals, motivations and pains need to be analysed, the data sourced and prepared properly, i.e., visually encoded for the chosen task. Both human perception and basics of human-computer-interaction play a crucial role in this step. Students will (in teams) choose a dataset, define a target audience, and implement an interactive web-app to realize the chosen visualizations. The focus of this class is on creating effective interactive visualizations and stories, not on the implementation. The participants are therefore expected to already have sufficient programming experience to carry out the implementation largely independently, using popular Python visualization libraries like bokeh, vega-altair or plotly and Streamlit for deployment. The teams are encouraged to utilize generative AI tools (e.g., “copilots” based on LLMs) for coding.
Agenda
1. Introduction 2. Visualization Design Process 3. Vision, Mission, Context, Audience 4. Python ecosystem for visualization 5. Data: Acquisition, Examination, Transformation, Exploration 6. Editorial Thinking 7. Visual Encoding and Charts 8. Interactivity and User Experience 9. Storytelling 10. Composition 11. Data Ethics and Responsible Visualizations – the dark side of visualization 12. Accessibility and Inclusive Design (“Design for all”)
Reading List & Media
Recommended
Kirk, Andy: <i>Data Visualisation</i>. SAGE Publications, 2nd edition, 2019 Kirk, Andy: <i>Data Visualization - Representing Information on Modern Web</i>. Packt Pub., 2016 ⁽¹⁾ Knafllic, Cole: <i>Storytelling with Data</i>. Wiley, 2015 ⁽¹⁾ Ware, Colin: <i>Visual Thinking for Information Design</i>, Morgan Kaufmann, 2021⁽¹⁾ Munzner, Tamara: <i>Visualization Analysis & Design</i>, A K Peters, 2014⁽¹⁾ ⁽¹⁾ available as ebook via the TH Library
Additionally recommended
Spence, Robert: <i>Information Visualization: An Introduction</i>, Springer, 2014. Yau, Nathan: <i>Visualize This</i>, Wiley, 2011. Tufte, Edward R.: <i>The Visual Display of Quantitative Information</i>, Graphics Press, 2001.
Media, teaching material
presentations, exercises, online videos, project work, coaching, hands-on coding

*PStA = Prüfungsstudienarbeit coursework (such as a work experience report, or a colloquium for group work with an additional, individual examination)

Modulbezeichnung	Kürzel
Web-Services	WS

Modulverantwortliche /r		Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform			
Prof. Dr. Reiner Hüttl		Siehe Übersicht ab Seite 1 / PStA			
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester					
Informatik Bachelor: FWPM / 4. - 7. Semester					
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. - 7. Semester					
Moduldauer		Modulturnus		Sprache	
1 Semester		Sommersemester		Deutsch	
Lehrform		SWS		Kreditpunkte	
Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen		4 SWS SU		5 ECTS	
Arbeitsaufwand		Davon Präsenzzeit		Davon Eigenstudium	
150 h		60 h		90 h	

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
vertiefte Programmierkenntnisse vergleichbar mit Prozedurale Programmierung, Objektorientierte Programmierung und Fortgeschrittene Programmierkonzepte
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Standards und ausgewählte Frameworks im Umfeld von Web Services. Sie sind in der Lage Web-Services in einer mehrschichtigen Internet-Architektur plattformübergreifend anzuwenden und besitzen die Fähigkeit zur Beurteilung und Realisierung von modernen Service Orientierten Architekturen (SOA). Im Rahmen eines Projektes lernen die Teilnehmer eine gegebene Webservice-Architektur serviceorientiert zu erweitern oder eine eigene Architektur zu entwerfen. Dabei trainieren die Studierenden wichtige Soft-Skills, etwa Teamfähigkeit in selbstorganisierten Teams, Präsentationen halten, Ergebnisse dokumentieren. Neben den bekannten Standards werden auch aktuelle Ansätze wie GraphQL oder Microservices behandelt.
Kurzbeschreibung des Moduls
Web-Services sind ein Paradigma in der Internet-Entwicklung. Sie liefern die technische Basis für die applikationsübergreifende Kommunikation in IT-Systemlandschaften. Sie bilden damit eine wesentliche Voraussetzung für moderne Service Orientierte Architekturen (SOA). Neben der Programmierung von Web-Services wird auch ein Schwerpunkt auf die Konzeption solcher Service Orientierte Architekturen gelegt. Mit der .NET Plattform und der Programmiersprache C#

steht ein Framework zur Entwicklung solcher Services zur Verfügung. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen und das Umfeld zu dem Thema Web-Services. Dabei werden unter anderem die Standards REST und SOAP betrachtet. Um die Teilnehmer zu befähigen Web Services zu implementieren, werden .NET Core und C# als Programmiersprache als eine mögliche Plattform zur Realisierung von Web Services behandelt. In der Übung werden konkrete praktische Problemstellungen in der .NET Entwicklungsumgebung gelöst.

Im Rahmen von Projekten von Teams mit mehreren Studenten erweitern die Teilnehmer in der zweiten Hälfte der Veranstaltung eine vorher in den Übungen erarbeitete serviceorientierte Architektur. Dabei lernen die Teilnehmer selbstständig in einem Team eine selbst gewählte serviceorientierte Anwendung zu spezifizieren, implementieren, testen und zu präsentieren. Das Projekt endet in mit der letzten Veranstaltung in Form einer Präsentation und Abgabe der Projekt-Artefakte.

Inhalt

1. Einführung
2. Die Programmiersprache C#
(Kompaktkurs über die wichtigsten Spracheigenschaften)
3. Frameworks für Web Services mit .NET
(ADO.NET, .Net Core, Entity Framework, WCF, ASP.NET Core)
4. Web Service Standards
(REST, GraphQL, OData, SOAP, WSDL, UDDI, WS*-Standards)
5. Web Service Security
(Sicherheitsziele, SSL, Signaturen, Claims, Bearer Token, WS-Security, Authentifizierungs- und Autorisierungsansätze)
6. Service Orientierte Architekturen (SOA)
(Motivation, Merkmale, Vorteile, Komponentenorientierung, Servicedesign, Servicebeschreibung, ESB, adäquate Kopplung)
7. Web Service Architekturen
(Interaction Patterns, REST vs. SOAP, Usage Scenarios, Orchestrierung, Choreographie, Cloud-Computing, Microservices, HATEOS Design, Aktor-Model, Microservices, Docker)
8. Teststrategien für Web Services

Literatur und Medien

Besonders empfohlen

Jon Skeet: *C# in Depth*, Manning, 2019

Andrew Lock: *ASP.NET Core in Action*, Pearson, 2018

Joseph u. Ben Albahari: *C# 7.0 in a Nutshell: The Definitive Reference*, O'Reilly , 2017

Martin Fowler: *Patterns of Enterprise Application Architecture*, 2002

<https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/>

Zusätzlich empfohlen

Reynders, Fanie: *Modern API Design with ASP.NET Core 2*, Apress, 2018

C. H. Gammelgaard: *Microservices in .NET*, manning, 2016

Kai Spichale: *API-Design: Praxishandbuch für Java- und Webservice-Entwickler*, dpunkt.verlag, 2017

Medienformen

Modulbezeichnung	Kürzel
Webtechnologien	WT

Modulverantwortliche /r	Lehrender Dozent (in) / Prüfungsform	
Prof. Dr. Martin Deubler	Siehe Übersicht ab Seite 1 / SP 60 Min. + PStA	
Zuordnung zum Curriculum (Pflicht, FWPM Fachwissenschaftliche Wahlpflicht) / Studiensemester		
Informatik Bachelor: FWPM / 4. -7. Semester		
Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik Bachelor: FWPM / 6. -7. Semester		
Moduldauer	Modulturnus	Sprache
1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Lehrform	SWS	Kreditpunkte
Seminaristischer Unterricht	2 SWS SU 2 SWS Übung	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Davon Präsenzzeit	Davon Eigenstudium
150 h	60 h	90 h

Voraussetzungen
verpflichtend
Informatik (SPO 2013) und Wirtschaftsinformatik (SPO 2014): Bestehen aller Module des ersten Studienjahres Informatik (SPO 2018, 2021): mindestens 30 CP Applied Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik (SPO 2018, 2019, 2021, 2022): mindestens 80 CP
empfohlen
Kenntnisse des ersten Studienjahres Informatik und Wirtschaftsinformatik
Lernziele und Inhalt
Kenntnisse / Fertigkeiten / Kompetenzen
Die Studierenden sind sicher in der Anwendung der Kerntechnologien der Webentwicklung: HTML, CSS und JavaScript. Sie entwickeln ein Verständnis für den Entwicklungsprozess einer modernen Webapplikation von der Idee über die Umsetzung bis hin zum Deployment der Applikation. Neben der clientseitigen Webentwicklung können die Studierenden auch die Serverseite inklusive Datenhaltung umsetzen und wissen, wann synchrone Protokolle wie HTTP oder asynchrone Protokolle wie WebSockets zum Einsatz kommen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in der sich stetig wandelnden Web-Welt zurechtzufinden und Bibliotheken und Frameworks zu bewerten und sich in neue Technologien einzuarbeiten.

Kurzbeschreibung des Moduls
Webtechnologien richtet sich an alle Studierenden, die mehr über Webentwicklung erfahren möchten. Dabei ist sowohl für Einsteiger als auch für Fortgeschrittene etwas dabei. Die Studierenden lernen sowohl die Basistechnologien wie HTML, CSS und JavaScript beziehungsweise TypeScript und deren praktischen Einsatz kennen als auch aktuelle Bibliotheken und Frameworks wie React, Next.js, Nest.js oder Tailwind. Über das Semester hinweg entsteht so eine vollwertige moderne Webapplikation, die über alle wesentlichen Aspekte wie Frontend, Backend, Datenbank und Deployment verfügt. Ihr Wissen vertiefen die Studierenden in einer PStA, die vom Beginn des Semesters an als Gruppenarbeit bearbeitet wird. Hierbei handelt es sich um ein Programmierprojekt, das am Ende des Semesters präsentiert und benotet wird. Das Thema können die Studierenden selbst wählen, es gibt jedoch gewisse Rahmenbedingungen hinsichtlich der zu verwendenden Technologien.
Inhalt
1. Grundlagen der Webentwicklung: HTML, CSS, JavaScript 2. Webserver, Node.js und Datenbanken 3. Kommunikationsprotokolle 4. Frontend-Frameworks 5. Serverseitige JavaScript-Frameworks 6. Deployment 7. TypeScript 8. Moderne Browser-APIs
Literatur und Medien
Besonders empfohlen
Mozilla Developer Network: https://developer.mozilla.org/ Google Developer: https://web.dev/
Zusätzlich empfohlen
JavaScript Standard: https://262.ecma-international.org/ HTML5: https://html.spec.whatwg.org/ CSS3: https://www.w3.org/Style/CSS/specs.en.html IETF RFC 7231 https://tools.ietf.org/html/rfc7231 (HTTP)
Medienformen
Vortrag mit Laptop und Projektor, Einzelbetreuung während der Übungen im Labor, Präsentation im Team

5. AW/ FWPM Deutsch als Fremdsprache / German - Elective Courses

DEUTSCH ALS FREMDSPRACHE

- Niveau A1-C1
- Finde das passende Level über die Einstufung vor der Kurswahl
- Bestehe das Modul, um das nächste Niveau zu besuchen

Infos zu Einstufung, Anmeldung,
Kursen & mehr
www.th-rosenheim.de/daf

DaF | Sprachenzentrum | CCC



To assess your current language level, take the placement test "Einstufungstest DaF A1-C1" here:
www.klett-sprachen.de/digitales/einstufungstests/einstufungstests-daf-daz/c-638

GERMAN COURSES

- Level A1-C1
- Assess your current language level to find your German course
- Pass the module to attend the next level

Information on courses,
registration and more:
www.th-rosenheim.de/daf

DaF | Sprachenzentrum | CCC

Modul	Deutsch B1.1 / German B1.1
Module-Nr.	AW-0 0 5740.M
Lecturer / Lehrende	Lecturer CCC / Lehrende CCC
Credit Points (ECTS) Workload (1 ECTS = 30 h)	5 150 h (approx. 60 h in class and 90 h self-study / ca. 60 h Unterricht und 90 h Selbststudium)
SWS	4
Learning objectives / Lernziele	Subject-specific qualification objective / Fachliche Qualifikationsziel - Advanced basic knowledge B1.1 / Fortgeschrittene Grundkenntnisse B1.1 Interdisciplinary qualification objectives / Überfachliche Qualifikationsziele - Increasing academic success through language and intercultural skills - Consolidating the basic knowledge to be able to communicate in German in everyday student life <i>Steigerung des Studienerfolgs durch sprachliche und interkulturelle Kompetenzen</i> <i>Festigung der Grundkenntnisse, um im Studienalltag auf Deutsch kommunizieren zu können</i>
Content / Inhalt	The module covers parts of level B1: - Understanding the main points of clear standard input on familiar matters regularly encountered in university, work, leisure, etc. - Dealing with most situations in daily life - Producing simple connected text on topics which are familiar or of personal interest - Describing experiences and events, dreams, hopes & ambitions and briefly give reasons and explanations for opinions and plans <i>Das Modul umfasst Teilbereiche des Niveaus B1:</i> <i>die Hauptpunkte bei vertrauten Themen verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird</i> <i>die meisten Alltagssituationen bewältigen</i> <i>sich einfach und zusammenhängend über vertraute Themen und persönliche Interessengebiete äußern</i> <i>über Erfahrungen und Ereignisse berichten, Träume, Hoffnungen und Ziele beschreiben und zu Plänen und Ansichten kurze Begründungen oder Erklärungen geben</i>
Teaching Method / Lehrmethode	interactive seminar lessons / interaktiver seminaristischer Unterricht
Requirements / Voraussetzungen	Level A2 according to CEFR / Niveau A2 gemäß GER
Language of instruction / Unterrichtssprache	German and English / Deutsch und Englisch
Literature / Material	Will be announced by lecturer / wird im Kurs bekannt gegeben
Participants / Teilnehmerzahl	25
Examination / Prüfungsform	Written examination / schriftliche Prüfung / PStA

Modul	Deutsch B1.2 / German B1.2
Module-Nr.	AW-0 0 5750.M
Lecturer / Lehrende	Lecturer CCC / Lehrende CCC
Credit Points (ECTS)	5
Workload (1 ECTS = 30 h)	150 h (approx. 60 h in class and 90 h self-study / ca.60 h Unterricht und 90 h Selbststudium)
SWS	4
Learning objectives / Lernziele	Subject-specific qualification objective / Fachliches Qualifikationsziel - Advanced basic knowledge B1.2 / Fortgeschrittene Grundkenntnisse B1.2 Interdisciplinary qualification objectives / Überfachliche Qualifikationsziele - Increasing academic success through language and intercultural skills - Consolidating advanced basic knowledge to be able to communicate in Germany and in everyday student life <i>Steigerung des Studienerfolgs durch sprachliche und interkulturelle Kompetenzen</i> <i>Festigung der Grundkenntnisse, um im Studienalltag auf Deutsch kommunizieren zu können</i>
Content / Inhalt	The module covers parts of level B1: - Understanding the main points of clear standard input on familiar matters regularly encountered in university, work, leisure, etc. - Dealing with most situations in daily life - Producing simple connected text on topics which are familiar or of personal interest - Describing experiences and events, dreams, hopes & ambitions and briefly give reasons and explanations for opinions and plans <i>Das Modul umfasst Teilbereiche des Niveaus B1:</i> <i>die Hauptpunkte bei vertrauten Themen verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird</i> <i>die meisten Alltagssituationen bewältigen</i> <i>sich einfach und zusammenhängend über vertraute Themen und persönliche Interessengebiete äußern</i> <i>über Erfahrungen und Ereignisse berichten, Träume, Hoffnungen und Ziele beschreiben und zu Plänen und Ansichten kurze Begründungen oder Erklärungen geben</i>
Teaching Method / Lehrmethode	interactive seminar lessons / interaktiver seminaristischer Unterricht
Requirements / Voraussetzungen	Level B1.1 according to CEFR / Niveau B1.1 gemäß GER
Language of instruction / Unterrichtssprache	German and English / Deutsch und Englisch
Literature / Material	Will be announced by lecturer / wird im Kurs bekannt gegeben
Participants / Teilnehmerzahl	25
Examination / Prüfungsform	Written examination / schriftliche Prüfung / PStA

Modul	Deutsch B2.1 / German B2.1
Modul-Nr.	AW-0 0 5770.M
Lehrende	Lehrende CCC
Credit Points (ECTS)	5
Workload (1 ECTS = 30 h)	150 h (ca. 60 h Präsenzunterricht und 90 h Selbststudium)
SWS	4
Lernziel Modul / Kompetenzen	Fachliche Qualifikationsziele • Selbstständige Sprachverwendung auf Niveau B2.1 gemäß GER • Förderung des Schreibens, des Lese- und Hörverstehens und des aktiven mündlichen Sprachgebrauchs Überfachliche Qualifikationsziele • Steigerung des akademischen Erfolgs durch sprachliche und interkulturelle Kompetenzen • Selbstständige Nutzung der Sprache zur Kommunikation auf Deutsch im Studienalltag
Inhalte	Das Modul umfasst Teilbereiche des Niveaus B2: • Grammatik B2.1 • Wortschatz B2.1 • die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten Themen verstehen, im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen • sich so fließend verständigen, dass ein normales Gespräch mit Muttersprachlern ohne größere Anstrengung auf beiden Seiten gut möglich ist • sich zu einem breiten Themenspektrum klar ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben
Lehr- und Lernmethode	Interaktiver seminaristischer Unterricht
Voraussetzungen	Niveau B1.2 gemäß GER
Unterrichtssprache	Deutsch
Material/Literatur	Wird zum Kursstart bekannt gegeben
Teilnehmerzahl	25
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung / PStA

Modul	Deutsch B2.2 / German B2.2
Modul-Nr.	AW-0 0 5780.M
Lehrende	Lehrende CCC
Credit Points (ECTS)	5
Workload (1 ECTS = 30 h)	150 h (ca. 60 h Präsenzunterricht und 90 h Selbststudium)
SWS	4
Lernziel Modul / Kompetenzen	Fachliche Qualifikationsziele • Selbstständige Sprachverwendung auf Niveau B2.2 gemäß GER • Förderung des Schreibens, des Lese- und Hörverstehens und des aktiven mündlichen Sprachgebrauchs Überfachliche Qualifikationsziele • Steigerung des akademischen Erfolgs durch sprachliche und interkulturelle Kompetenzen • Selbstständige Nutzung der Sprache zur Kommunikation auf Deutsch im Studienalltag
Inhalte	Das Modul umfasst Teilbereiche des Niveaus B2: • Grammatik B2.2 • Wortschatz B2.2 • die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen verstehen, im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen • sich so spontan und fließend verständigen, dass ein normales Gespräch mit Muttersprachlern ohne größere Anstrengung auf beiden Seiten gut möglich ist • sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben
Lehr- und Lernmethode	Interaktiver seminaristischer Unterricht
Voraussetzungen	Niveau B2.1 gemäß GER
Unterrichtssprache	Deutsch
Material/Literatur	Wird zum Kursstart bekannt gegeben
Teilnehmerzahl	25
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung / PStA

Modul	Deutsch B2 kompakt / German B2
Modul-Nr.	AW-0 0 5760.M
Lehrende	Lehrende CCC
Credit Points (ECTS)	5
Workload (1 ECTS = 30 h)	150 h (ca. 60 h Präsenzunterricht und 90 h Selbststudium)
SWS	4
Lernziel Modul / Kompetenzen	Fachliches Qualifikationsziel • Selbstständige Sprachverwendung auf Niveau B2 gemäß GER Überfachliche Qualifikationsziele • Steigerung des akademischen Erfolgs durch sprachliche und interkulturelle Kompetenzen • Selbstständige Nutzung der Sprache zur Kommunikation auf Deutsch im Studienalltag •
Inhalte	Das Modul umfasst Teilbereiche des Niveaus B2: • die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen verstehen, im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen • sich so spontan und fließend verständigen, dass ein normales Gespräch mit Muttersprachlern ohne größere Anstrengung auf beiden Seiten gut möglich ist • sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben
Lehr- und Lernmethode	Interaktiver seminaristischer Unterricht
Voraussetzungen	Niveau B1.2 gemäß GER
Unterrichtssprache	Deutsch
Material/Literatur	Wird zum Kursstart bekannt gegeben
Teilnehmerzahl	25
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung / PStA

Modul	Deutsch C1/B2: Präsentieren und Kommunizieren
Modulnummer	AW-0 0 5710.M
Modulverantwortliche/Lehrende	Lehrende CCC
Credit Points (ECTS)	5
Workload (1 ECTS = 30h)	150 h (ca. 60 h Lehrveranstaltung und 90 h Selbststudium)
SWS	4
Lernziele	Fachliche Qualifikationsziele • Interaktives Präsentieren • kontextgenauer Einsatz der Sprache bei deutschsprachigen Präsentationen • auf Deutsch in Studien- und Berufsalltag kommunizieren • Förderung des Hörverstehens und des aktiven mündlichen Sprachgebrauchs Überfachliche Qualifikationsziele • mehr Sicherheit im wissenschaftlichen Präsentieren erlangen • im internationalen und interkulturellen Kontext auf Deutsch präsentieren • selbstständige Nutzung der Sprache zur Kommunikation im deutschsprachigen Studienalltag • Steigerung des akademischen Erfolgs durch sprachliche und interkulturelle Kompetenz
Inhalt	• Wissenschaftliches Präsentieren im deutschsprachigen Kontext und internationalen Umfeld • Aufbau wissenschaftlicher Präsentationen • Fachsprache und Verständlichkeit beim Präsentieren • Statistiken, Kurven/Entwicklungen/Schaubilder in Präsentationen • Auswahl und Beurteilung von Quellen • Interaktives Präsentieren • Körpersprache beim Präsentieren • Feedback geben • Meinungsäußerung • Argumentieren und Diskutieren, Pro und Contra • Hörverstehen B2/C1 • Sprechen B2/C1 • Wortschatztraining B2/C1 • Selbstständiges Weiterentwickeln der Sprachkompetenz Deutsch
Lehr- und Lernmethode	Interaktiver seminaristischer Unterricht
Voraussetzungen	Deutsch Niveau B2 oder höher gemäß GER
Unterrichtssprache	Deutsch
Material/Literatur	Wird im Unterricht bekannt gegeben
Teilnehmerzahl	20
Leistungsnachweis	PStA /Portfolio