
Modulhandbuch

M.Sc. Medizinische Informatik

Fakultät für Angewandte Informatik

Sommersemester 2024

Studienbeginn ab WiSe 2021/2022

Die weiteren Verwendungsmöglichkeiten der Module in anderen Studiengängen können Sie im Digicampus einsehen.

Was ändert sich im Sommersemester 2024?

Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman wurde dieses Jahr an die Universität Augsburg im Fachbereich Informatik in der Medizintechnik berufen. Er absolvierte seinen PhD an der Christian Albrecht Universität in Kiel und arbeitete vor seiner Berufung als Assistenzprofessor an der Johannes Gutenberg Universität in Mainz. Er bietet, angefangen in diesem Semester, nun diverse Veranstaltungen im Bereich Medizintechnik an. Wir heißen ihn Willkommen in Augsburg!

Freiwillige Veranstaltungen:

Keine Änderungen.

Medizinische Informatik:

- INF-0504: Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing:
Neue Vorlesung von Prof. Sebastian Zaunseder über das Medizinische Monitoring und Methoden zur Verarbeitung der entsprechenden Sensorik.
- INF-0512: Brain and Movement Lab:
Neue Vorlesung von Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman über die Prinzipien, Interpretation, und Analyse von Signalen bezüglich Gehirnaktivität (EEG, EMG).
- INF-0515: Seminar Movement Analysis in Medicine:
Neues Seminar von Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman über das Gebiet der Bewegungsanalyse in der Medizin.

Medizin:

Keine Änderungen.

Informatik:

- ENTFÄLLT - INF-0051: Algorithmen für NP-harte Probleme
- ENTFÄLLT - INF-0088: Bayesian Networks
- ENTFÄLLT - INF-0093: Probabilistic Robotics
- ENTFÄLLT - INF-0131: Software- und Systemsicherheit
- ENTFÄLLT - INF-0150: Hardware-Entwurf
- INF-0499: Foundation Models in Deep Learning:
Neue Vorlesung von Prof. Rainer Lienhart über Deep Learning basierte Foundation Models und deren Anwendungen im Fachbereich Sprachverstehen, Sehen und multi-modalen Daten.
- INF-0506: Search Engines and Neural Information Retrieval:
Neue Vorlesung von Prof. Annemarie Friedrich über die Suche und Extraktion von Informationen durch traditionelle und neue KI-basierten NLP Ansätze.
- INF-0508: Probabilistic Machine Learning:
Neue Vorlesung von Prof. Jörg Stückler über die Grundsätze und Methodiken von probabilistisch basierten Algorithmen im Bereich des Maschinellen Lernens.
- INF-0509: Embodied Artificial Intelligence:
Neue Vorlesung von Prof. Jörg Stückler über die Grundlagen der Embodied Artificial Intelligence, welche sich damit beschäftigt KI in der Wechselwirkung mit der Physischen & Sozialen Welt zu beleuchten.
- INF-0511: Processor Design Lab:
Neue praktische Veranstaltung von Dr. Martin Frieb über die Entwicklung von Prozessoren. Man lernt die Hardware-Beschreibungssprache VHDL und nutzt diese, um einen eigenen Prozessor zu entwickeln, der auf einem FPGA lauffähig ist.

Praktika:

- INF-0513: Praktikum Informatik in der Medizintechnik:
Neue Praktikumsmöglichkeit bei Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman an seinem Lehrstuhl für Informatik in der Medizintechnik mit Fokus auf Bewegungsneurowissenschaft.

Feedback erwünscht!

Da das Modulhandbuch ein Service für euch als Studierende ist, arbeiten wir eng mit der Studierendenvertretung zusammen. Sollten Ihr Anregungen, Fragen, Kritik oder Verbesserungsvorschläge zum neuen Modulhandbuch haben, so teilt diese einfach dem StuRa der Informatik (stura@informatik.uni-augsburg.de) oder der Fachschaft Informatik (hallo@fachschaft-info.de) mit. Ihr findet die Ansprechpartner auch persönlich im Raum 1007N.

Viele Grüße!

Eure Modulhandbuch-Beauftragten

Dominik Müller, Felix Müller-Sarnowski und Martin Frieb

Übersicht nach Modulgruppen

1) Freiwillige Veranstaltungen

Version 1 (seit WS23/24)

INF-0221: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten (0 ECTS/LP, Wahlfach) *	10
INF-0222: Oberseminar Informatik (0 ECTS/LP, Wahlfach) *	11
INF-0485: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz (0 ECTS/LP, Wahlfach)	15

2) Medizin (ECTS: 15)

Version 4 (seit WS23/24)

15 LP sind zu erbringen

MED-0025: Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	17
MED-0027: Bildgebung (5 ECTS/LP) *	19
MED-0029: Assistenzsysteme (5 ECTS/LP)	22
MED-0031: Environmental Health (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	24
MED-0032: Model-Based Environmental Exposure Assessments (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	26
MED-0033: Hackathon 'Agenten-basierte Modellierung' (5 ECTS/LP) *	28

3) Medizinische Informatik (ECTS: 15)

Version 5 (seit SoSe24)

15 LP sind zu erbringen

INF-0272: Intelligente Signalanalyse in der Medizin (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	29
INF-0274: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	31
INF-0314: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	33
INF-0342: Seminar Digital Health (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	35
INF-0349: Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	37
INF-0380: Digital Health (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	39
INF-0388: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	41
INF-0390: Bioinformatische Analysen (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	43
INF-0398: Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	45
INF-0400: Knowledge Representation in Biomedicine (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	47
INF-0450: Klinisches Forschungsdatenmanagement (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	49

* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

INF-0453: Seminar Diagnostische Sensorik (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	51
INF-0458: Current Topics in Medical Information Sciences (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	53
INF-0466: Biophotonics (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	55
INF-0504: Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	57
INF-0512: Brain and Movement Lab (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	60
INF-0515: Seminar Movement Analysis in Medicine (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	63

4) Informatik (ECTS: 15)

Version 6 (seit SoSe24)

15 LP sind zu erbringen

INF-0054: Datenstrukturen (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	65
INF-0066: Organic Computing II (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	67
INF-0077: Suchmaschinen (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	69
INF-0078: Datenbankprogrammierung (Oracle) (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	71
INF-0095: Seminar Multimedia Computing (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	73
INF-0129: Softwaretechnik II (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	75
INF-0130: Formale Methoden im Software Engineering (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	77
INF-0133: Selbstorganisierende, adaptive Systeme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	79
INF-0136: Seminar Software- und Systems Engineering (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	81
INF-0147: Prozessorarchitektur (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	83
INF-0179: Einführung in die Spieleprogrammierung (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	85
INF-0207: Reinforcement Learning (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	87
INF-0227: Seminar Datenbanksysteme für Master (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	89
INF-0233: Industrierobotik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	91
INF-0235: Software für Industrie 4.0 (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	93
INF-0236: Digitale Regelsysteme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	95
INF-0243: Process Mining (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	98
INF-0248: Kollaborative Robotik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	100
INF-0251: Seminar Artificial Intelligence (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	102
INF-0264: Nichtlineare Regelsysteme (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	104
INF-0277: Analyzing Massive Data Sets (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	106

Inhaltsverzeichnis

INF-0279: Music Informatics (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	108
INF-0293: Advanced Deep Learning (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	110
INF-0294: Speech Pathology (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	112
INF-0301: Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	114
INF-0307: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	116
INF-0309: Echtzeitsysteme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	118
INF-0310: Perlen der Algorithmik (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	120
INF-0315: Deep Learning (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	122
INF-0316: Machine Learning and Computer Vision (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	124
INF-0320: Seminar Process Mining (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	126
INF-0331: Seminar Computational Intelligence (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	127
INF-0335: Safety-Critical Systems (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	128
INF-0337: Seminar Embedded Systems (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	130
INF-0344: Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	132
INF-0346: Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	134
INF-0348: Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	136
INF-0364: Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	138
INF-0367: Advanced Machine Learning and Computer Vision (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	140
INF-0368: Embedded Hardware (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	142
INF-0371: Approximation Algorithms (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	144
INF-0381: Embedded Systems - Vertiefung (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	146
INF-0383: Algorithmen für Big Data (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	148
INF-0385: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	150
INF-0407: Seminar Digitale Ethik (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	152
INF-0408: Extremal Combinatorics (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	154
INF-0409: Cyber Security (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	156
INF-0410: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	158
INF-0419: Objektorientierte Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	160

* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

INF-0422: Seminar Organic Computing (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	162
INF-0424: Seminar Machine Learning (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	164
INF-0425: Cyber Security 2 (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	166
INF-0427: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	168
INF-0432: Isabelle-Lab (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	170
INF-0439: Seminar Quantum Algorithms (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	172
INF-0440: Quantum Algorithms (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	174
INF-0443: Seminar Theorie verteilter und paralleler Systeme (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	177
INF-0444: Seminar Generative Künstliche Intelligenz (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	179
INF-0446: Seminar Software und Künstliche Intelligenz in der Produktion (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	181
INF-0448: Seminar zu nebenläufigen Systemen (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	183
INF-0456: Content Creation for Virtual Environments (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	185
INF-0464: Conversational Artificial Intelligence (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	187
INF-0465: Machine Learning for Healthcare (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	189
INF-0468: Seminar Natural Language Understanding (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	190
INF-0471: Seminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	192
INF-0472: Management von Kommunikationsnetzen (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	194
INF-0476: Computer Vision für Intelligente Systeme (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	197
INF-0479: Seminar Current Topics in Embodied Artificial Intelligence and Computer Vision (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	199
INF-0485: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz (0 ECTS/LP, Wahlpflicht)	201
INF-0499: Foundation Models in Deep Learning (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	203
INF-0506: Search Engines and Neural Information Retrieval (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	205
INF-0508: Probabilistic Machine Learning (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	207
INF-0509: Embodied Artificial Intelligence (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	209
INF-0511: Processor Design Lab (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	211
PHM-0291: Quantum Computing (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	213

5) Wahlbereich (ECTS: 25)

Version 6 (seit SoSe24)

25 LP sind zu erbringen

INF-0054: Datenstrukturen (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	215
INF-0066: Organic Computing II (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	217
INF-0077: Suchmaschinen (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	219
INF-0078: Datenbankprogrammierung (Oracle) (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	221
INF-0095: Seminar Multimedia Computing (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	223
INF-0129: Softwaretechnik II (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	225
INF-0130: Formale Methoden im Software Engineering (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	227
INF-0133: Selbstorganisierende, adaptive Systeme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	229
INF-0136: Seminar Software- und Systems Engineering (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	231
INF-0147: Prozessorarchitektur (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	233
INF-0179: Einführung in die Spieleprogrammierung (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	235
INF-0207: Reinforcement Learning (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	237
INF-0227: Seminar Datenbanksysteme für Master (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	239
INF-0233: Industrierobotik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	241
INF-0235: Software für Industrie 4.0 (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	243
INF-0236: Digitale Regelsysteme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	245
INF-0243: Process Mining (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	248
INF-0248: Kollaborative Robotik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	250
INF-0251: Seminar Artificial Intelligence (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	252
INF-0264: Nichtlineare Regelsysteme (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	254
INF-0272: Intelligente Signalanalyse in der Medizin (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	256
INF-0274: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	258
INF-0277: Analyzing Massive Data Sets (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	260
INF-0279: Music Informatics (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	262
INF-0293: Advanced Deep Learning (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	264
INF-0294: Speech Pathology (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	266
INF-0301: Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	268
INF-0307: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	270
INF-0309: Echtzeitsysteme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	272

INF-0310: Perlen der Algorithmik (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	274
INF-0314: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	276
INF-0315: Deep Learning (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	278
INF-0316: Machine Learning and Computer Vision (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	280
INF-0320: Seminar Process Mining (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	282
INF-0331: Seminar Computational Intelligence (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	283
INF-0335: Safety-Critical Systems (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	284
INF-0337: Seminar Embedded Systems (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	286
INF-0342: Seminar Digital Health (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	288
INF-0344: Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	290
INF-0346: Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	292
INF-0348: Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	294
INF-0349: Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	296
INF-0364: Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	298
INF-0367: Advanced Machine Learning and Computer Vision (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	300
INF-0368: Embedded Hardware (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	302
INF-0371: Approximation Algorithms (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	304
INF-0380: Digital Health (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	306
INF-0381: Embedded Systems - Vertiefung (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	308
INF-0383: Algorithmen für Big Data (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	310
INF-0385: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	312
INF-0388: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	314
INF-0390: Bioinformatische Analysen (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	316
INF-0398: Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	318
INF-0400: Knowledge Representation in Biomedicine (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	320
INF-0407: Seminar Digitale Ethik (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	322
INF-0408: Extremal Combinatorics (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	324
INF-0409: Cyber Security (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	326
INF-0410: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	328

Inhaltsverzeichnis

INF-0419: Objektorientierte Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	330
INF-0422: Seminar Organic Computing (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	332
INF-0424: Seminar Machine Learning (MA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	334
INF-0425: Cyber Security 2 (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	336
INF-0427: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	338
INF-0432: Isabelle-Lab (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	340
INF-0439: Seminar Quantum Algorithms (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	342
INF-0440: Quantum Algorithms (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	344
INF-0443: Seminar Theorie verteilter und paralleler Systeme (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	347
INF-0444: Seminar Generative Künstliche Intelligenz (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	349
INF-0446: Seminar Software und Künstliche Intelligenz in der Produktion (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	351
INF-0448: Seminar zu nebenläufigen Systemen (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	353
INF-0450: Klinisches Forschungsdatenmanagement (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	355
INF-0453: Seminar Diagnostische Sensorik (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	357
INF-0456: Content Creation for Virtual Environments (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	359
INF-0458: Current Topics in Medical Information Sciences (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	361
INF-0464: Conversational Artificial Intelligence (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	363
INF-0465: Machine Learning for Healthcare (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	365
INF-0466: Biophotonics (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	366
INF-0468: Seminar Natural Language Understanding (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	368
INF-0471: Seminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze (Master) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	370
INF-0472: Management von Kommunikationsnetzen (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	372
INF-0476: Computer Vision für Intelligente Systeme (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	375
INF-0479: Seminar Current Topics in Embodied Artificial Intelligence and Computer Vision (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	377
INF-0485: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz (0 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	379
INF-0499: Foundation Models in Deep Learning (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	381
INF-0504: Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	383
INF-0506: Search Engines and Neural Information Retrieval (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	386

* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

INF-0508: Probabilistic Machine Learning (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	388
INF-0509: Embodied Artificial Intelligence (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	390
INF-0511: Processor Design Lab (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	392
INF-0512: Brain and Movement Lab (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	394
INF-0515: Seminar Movement Analysis in Medicine (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	397
MED-0025: Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	399
MED-0027: Bildgebung (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	401
MED-0029: Assistenzsysteme (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	404
MED-0031: Environmental Health (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	406
MED-0032: Model-Based Environmental Exposure Assessments (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	408
MED-0033: Hackathon 'Agenten-basierte Modellierung' (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	410
PHM-0291: Quantum Computing (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	411

6) Praktika (ECTS: 20)

Version 4 (seit SoSe24)

20 LP sind zu erbringen

INF-0395: Praktikum Biomedizinische Informatik (Master) (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	413
INF-0396: Praktikum IT-Infrastrukturen in der Medizin (Master) (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	414
INF-0454: Praktikum Diagnostische Sensorik (Master) (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	416
INF-0486: Praktikum Interdisziplinäres Anwendungsprojekt (10 ECTS/LP, Wahlpflicht)	418
INF-0513: Praktikum Informatik in der Medizintechnik (10 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	420
MED-0030: Praktikum Medizininformatik (10 ECTS/LP)	422

7) Abschlussleistung (ECTS: 30)

Version 1 (seit WS21/22)

30 LP sind zu erbringen

INF-0003: Masterarbeit (30 ECTS/LP, Wahlpflicht)	424
--	-----

Modul INF-0221: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten <i>Introduction to Scientific Work</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r:		
Lernziele/Kompetenzen: Die Teilnehmer wissen, wie sie an wissenschaftliche Arbeiten heran gehen, welche Vorgehensweise sie ans Ziel führt und welche Maßstäbe gelten, damit ihre Arbeit als wissenschaftlich angesehen wird.		
Bemerkung: Dies ist eine freiwillige Veranstaltung und gibt keine ECTS-Punkte!		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 15 Std.		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 1	Wiederholbarkeit: keine	

Modulteile
Modulteil: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten Sprache: Deutsch SWS: 1
Inhalte: Begleitung bei der Anfertigung von Seminar-/Bachelor-/Master-/Diplomarbeiten und Dissertationen.
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten Software- und Systems Engineering <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i> Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten Quantum Computing <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> This is a joint seminar with discussions about scientific practice and current topics in quantum science. Bachelor/ Master students are welcome to join, but it's recommended to inquire in advance which dates are helpful to attend.

Modul INF-0222: Oberseminar Informatik <i>Graduate Seminar Computer Science</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r:		
Lernziele/Kompetenzen: Im Oberseminar werden wissenschaftliche Themen z.B. in Form von Abschlussarbeiten oder Vorträgen zu Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden erhalten somit Einblicke in wissenschaftliches Arbeiten.		
Bemerkung: Dies ist eine freiwillige Veranstaltung und gibt keine ECTS-Punkte!		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 30 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: keine	

Modulteile
Modulteil: Oberseminar Informatik Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Oberseminar Biomedizinische Datenanalyse und Systemmodellierung <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Oberseminar Datenbanken und Informationssysteme <i>*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.*</i> Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet//fai/informatik/prof/dbis/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte! Oberseminar Diagnostische Sensorik <i>*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.*</i> Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Projektmodulen zusammen. Themen umfassen aktuelle Forschungsthemen im Zusammenhang mit diagnostischer Sensorik bzw. der Verarbeitung medizinischer Sensordaten. Konkrete Aufgaben können eine Literaturrecherche/-aufarbeitung, konzeptionelle Überlegungen, die Umsetzung von Methoden und/oder praktische Versuche beinhalten. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte. Oberseminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i> Oberseminar Embedded Systems <i>*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.*</i>

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: www.es-augsburg.de Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Oberseminar Human-Centered Multimedia

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Oberseminar IT-Infrastrukturen für die Translationale Medizinische Forschung

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/misit/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar Informatik in der Medizintechnik

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praktikumsmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/svki/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Oberseminar Intelligente Perzeption in Technischen Systemen

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/ips/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Oberseminar Multimedia Computing

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Oberseminar Natural Language Understanding

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Das aktuelle Programm des Seminars finden Sie hier: <https://hlt-augsburg.github.io/nlp-seminar> Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/coling/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte. Zoom Link: <https://uni-augsburg.zoom-x.de/j/69171914625?pwd=cFLVERyaGk3YkE4VmpjREFyZ1FDQT09>

Oberseminar Organic Computing

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Weiterführende Themen aus dem Bereich Organic Computing

Oberseminar Quantenalgorithmen

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/qalg/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Oberseminar Resource Aware Algorithmics

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge und Arbeitsbesprechungen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unter Lehre (siehe <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/raa/studium-und-lehre/>) unsere Informationen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen (unter Lehrveranstaltungen) an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist nicht möglich. Forschungsthemen des Lehrstuhls: Approximationsalgorithmen, Online Algorithmen, Algorithmen für Big Data

Oberseminar Software- und Systems Engineering

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen am Lehrstuhl für Softwaretechnik zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren Sie direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/isse/prof/swtse/teaching/students/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar Theoretische Informatik

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Oberseminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/netcom/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Oberseminar zu Grundlagen Reaktiver Systeme

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Oberseminar zu Lehrprofessur für Informatik

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge und Arbeitsbesprechungen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unter Lehre (siehe <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/educo-inf/lehre/>) unsere Informationen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen (unter Lehrveranstaltungen) an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist nicht möglich. Forschungsthemen des Lehrstuhls: Petri Nets, Process Mining, Concurrent Systems

Oberseminar zu Softwaremethodik für verteilte Systeme

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Oberseminar zur Mechatronik

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn du ein solches Modul am Lehrstuhl für Mechatronik belegen willst, komm doch einfach auf uns zu (persönlich, Mail, zoom, ...). Wir freuen uns mit dir unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten zu diskutieren. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar zur Produktionsinformatik

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen

Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/pi/lehre/fm-pm-seminar/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar zur Regelungstechnik

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.informatik.uni-augsburg.de/lehrstuehle/rt/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar zur biomedizinischen Informatik

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/bioinf/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Modul INF-0485: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz <i>Interdisciplinary Lecture Series in Ethics and Artificial Intelligence</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
Lernziele/Kompetenzen: Die Teilnehmenden sollen ein grundlegendes Verständnis von künstlicher Intelligenz (KI) und ihrem interdisziplinären Charakter erwerben. Dabei werden verschiedene übergreifende Themen wie <ul style="list-style-type: none"> • die Zusammenhänge zwischen ethischen Überlegungen, sowie technischen, rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen, • die Bedeutung von Transparenz und Erklärbarkeit von KI-Systemen, • die Rolle von KI in Bezug auf soziale Gerechtigkeit und Diskriminierung, • die risikobasierte Bewertung von KI-Entscheidungen für KI in Theorie und Praxis dargestellt und aktuelle Lösungen vermittelt und diskutiert. Ausgehend von den technischen Voraussetzungen von KI, liegt einer der Schwerpunkte der Ringvorlesung auf den sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen von KI. Es geht darum, die Frage nach der Vertrauenswürdigkeit der KI zu problematisieren. Die Teilnehmenden sollen dabei <ul style="list-style-type: none"> • die ethischen Herausforderungen und Risiken im Zusammenhang mit KI-Anwendungen verstehen • ethische Konzepte und Werte in realen KI-Anwendungen identifizieren • kritisch über mögliche Lösungsansätze für ethische Herausforderungen im Bereich KI reflektieren • das Konzept der Multiakteursverantwortung und Haftung bei KI-Entscheidungen verstehen • die Bedeutung von Kompetenz-, Bildungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen in Bezug auf KI und Ethik erkennen • die Rolle von Ethikkommissionen und Ethikgremien bei der Bewertung von KI-Projekten kennenlernen • ethische Richtlinien für KI-Entwicklung und -Nutzung in ihrem zukünftigen beruflichen Kontext anwenden können 		
Bemerkung: Die Ringvorlesung kann von Studierenden aller Bachelor- und Masterstudiengänge aus Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Jura, Philosophie und Ethik besucht werden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 30 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Es werden keine Leistungspunkte vergeben.
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

Künstliche Intelligenz in allen neuen Erscheinungsformen - von manchen verteufelt, von manchen hochgelobt.

In dieser Ringvorlesung beleuchten wir die neuen Möglichkeiten aus unterschiedlichsten Perspektiven wie Recht und Technik, Theorie und Praxis, Ethik und Philosophie.

Dazu werden KI-Expert:innen aus Augsburg, aber auch Gäste aus der weiteren KI-Community sprechen, zuhören und diskutieren.

Modul MED-0025: Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen <i>structural and legal frameworks</i>		5 ECTS/LP
Version 1.11.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Thomas Buhr, Christinan Schliep		
Inhalte: Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen des Gesundheitssystems und der Biomedizinischen Forschung.		
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen möchte Grundlegende Kenntnisse über die Struktur unserers Gesundheitssystems sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen, auf denen es basiert vermitteln.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 3	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile
Modulteil: Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 3
Inhalte: <p>Medizinische Informatik findet in einem stark regulierten Raum statt. Es gibt zahlreiche Vorgaben in Bezug auf Datenschutz, Dokumentation, Betriebssicherheit und Schnittstellen die erfüllt werden müssen. Um diese Anforderungen zu verstehen und umsetzen zu können, ist eine Kenntnis des Aufbaus unseres Gesundheitssystems sowie der rechtlichen Konstrukte auf denen es basiert unumgänglich.</p> <p>Für den Bereich der Biomedizinischen Forschung gelten neben nationalem Recht auch noch eine Reihe internationaler Vereinbarungen wie z.B. die Deklaration von Helsinki und ICH Good Clinical Practice. In diesem Kontext ist im Hinblick auf internationale Zusammenarbeit auch die Kenntnis von Regelungen der Vereinigten Staaten von Amerika - einem weltweit bedeutsamen Markt - hilfreich.</p> <p>Das Modul Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen möchte Ihnen das grundlegende Handwerkszeug für die berufliche Praxis als Medizininformatiker an die Hand geben.</p>
Lehr-/Lernmethoden: Vorelesung und Seminar.

Literatur:

Hodek, Jan-Marc. *Gesundheitssystem für Dummies*. 1. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, 2020.

Simon, Michael. *Das Gesundheitssystem in Deutschland: eine Einführung in Struktur und Funktionsweise*. 6., Vollständig aktualisierte und Überarbeitete Auflage. Bern: Hogrefe, 2017.

Schölkopf, Martin, und Simone Grimmeisen. *Das Gesundheitswesen im internationalen Vergleich: Gesundheitssystemvergleich, Länderberichte und europäische Gesundheitspolitik*, 2021.

Jäschke, Thomas. *Datenschutz und Informationssicherheit im Gesundheitswesen*. 2. Auflage 2018. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2018.

Darms, Martin, Stefan Haßfeld, und Stephen Fedtke. *IT-Sicherheit und Datenschutz im Gesundheitswesen: Leitfaden für Ärzte, Apotheker, Informatiker und Geschäftsführer in Klinik und Praxis*. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21589-7>.

Prüfung

Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen

Klausur, benotet

Modul MED-0027: Bildgebung <i>Imaging</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
Inhalte: Das Modul Bildgebung für Masterstudenten vermittelt Grundlagen der Bildentstehung wichtiger medizinischer Bildgebungstechniken sowie den Umgang mit den gängigsten Datenformaten und Analyse-Werkzeugen. Neben etablierten Techniken werden im Mastermodul auch neuere Entwicklungen wie Volumetrie, Fibertracking, Functional MRI/Resting State und Arterial Spin Labeling vorgestellt.		
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul Bildgebung für Masterstudenten soll die Teilnehmer in die Lage versetzen sich in Klinische Forschungsgruppen der Medizinischen Bildgebung zu integrieren.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: 1. - 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Bildgebung Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2
Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> • technisches Verständnis der Bilderzeugung in den wichtigsten Modalitäten (Röntgen, CT, MRT, PET, Ultraschall) • Kenntnis von Maßnahmen zu Dosimetrie und Strahlenschutz • Kenntnis grundlegender Analyseverfahren der Bild- und Signalanalyse (Fourier-Analyse, Faltung, Filter)

Literatur:

Dössel, Olaf. *Bildgebende Verfahren in der Medizin: von der Technik zur medizinischen Anwendung*. 2. Auflage. Lehrbuch. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2016.

Handels, Heinz. *Medizinische Bildverarbeitung: Bildanalyse, Mustererkennung und Visualisierung für die computergestützte ärztliche Diagnostik und Therapie*. 2., Überarb. und erw. Aufl. Studienbücher Medizinische Informatik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009.

Alkadhi, Hatem, Hrsg. *Wie funktioniert CT? eine Einführung in Physik, Funktionsweise und klinische Anwendungen der Computertomographie*. Berlin: Springer, 2011.

Weishaupt, Dominik, Victor D. Köchli, Borut Marincek, und J. M. Fröhlich, Hrsg. *Wie funktioniert MRI? eine Einführung in Physik und Funktionsweise der Magnetresonanzbildgebung; mit 9 Tabellen*. 7., Überarb. und erg. Aufl. Berlin: Springer, 2014.

Pianykh, Oleg S. *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM): A Practical Introduction and Survival Guide*. Berlin: Springer, 2008.

„Online Appendices – Oxford Neuroimaging Primers“. <http://www.neuroimagingprimers.org/online-appendices/>.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Bildgebung** (Vorlesung)

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Modulteil: Übung zu Bildgebung

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

- Handhabung der wichtigsten Bildformate und Datenstrukturen (DICOM & Nifti)
- Umgang mit wichtigen Werkzeugen der Medizinischen Bildanalyse (DICOM-Viewer, Matlab Toolbox SPM, FSL, FreeSurfer, AFNI, Python nipy Bibliotheken etc.)
- Handhabung gängiger Pipelines der Bildverarbeitung (nipy, Clinica)
- Aufbereiten von Bilddaten für Gruppenanalysen (Normalisierung, MNI Bildreferenzen, Atlanten, Registrierung/Warping)
- selbständiges Durchführen grundlegender Analysen im Bereich komplexer Techniken der Bildanalyse (Statistical Parametric Mapping, Volumetrie, Fibre-Tracking, funktionelle Bildgebung, Arterial Spin Labeling)
- Nutzung wichtiger Frameworks zur Entwicklung von Bildgebungssoftware (ITK, VTK)

Literatur:

Jenkinson, Mark, und Michael Chappell. *Introduction to neuroimaging analysis*. First edition. Oxford neuroimaging primers. New York, NY: Oxford University Press, 2018. ISBN 978-0-19-881630-0. <http://www.neuroimagingprimers.org/>.

Bijsterbosch, Janine, Stephen M. Smith, und Christian F. Beckmann. *Introduction to Resting State fMRI Functional Connectivity*. Oxford Neuroimaging Primers. Oxford, New York: Oxford University Press, 2017. ISBN 978-0-19-880822-0. <http://www.neuroimagingprimers.org/>.

Schneider, Frank, Gereon R. Fink, Sabrina Weber-Papen, und Schneider-Fink, Hrsg. *Funktionelle MRT in Psychiatrie und Neurologie*. 2., Überarb. und Aktualisierte Aufl. 2013. Berlin: Springer, 2013.

Chappell, Michael, Bradley MacIntosh, und Thomas Okell. *Introduction to Perfusion Quantification using Arterial Spin Labelling*. Oxford Neuroimaging Primers. Oxford, New York: Oxford University Press, 2017. ISBN 978-0-19-879381-6. <http://www.neuroimagingprimers.org/>.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Bildgebung** (Vorlesung)

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Prüfung

Bildgebung & Biosignale

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten, benotet

Modul MED-0029: Assistenzsysteme <i>Assistenzsysteme</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Christian Hinske, Mathias Kaspar		
Inhalte: Das Modul "Klinische Assistenzsysteme" behandelt den Einsatz der verschiedenen Möglichkeiten klinischer Entscheidungsunterstützung durch digitale Technologien. Dabei werden die unterschiedlichen Themenfelder von regelbasierten Systemen, Grundlagen und Einsatz der künstlichen Intelligenz zu medizinischen Zwecken, bis hin zu telemedizinischen Anwendungen thematisiert. Die Vorlesungen werden von Übungen begleitet, die dazu dienen sollen, die dargestellten Inhalte zu vertiefen.		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis und einen Überblick über die Arten von Entscheidungsunterstützungssystemen im medizinischen Bereich. Sie kennen die Potentiale der verschiedenen Arten, aber auch die damit einhergehenden Probleme. Sie können einfache entscheidungsunterstützende Systeme selbst entwickeln.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Assistenzsysteme Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		
Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> Analytisch-methodische Kompetenz Kompetenz zur Problemlösung Qualitätsbewusstsein hinsichtlich zugrundeliegender Daten 		
Literatur: Clinical Decision Support and Beyond (Progress and opportunities in knowledge - enhance health and healthcare) Greenes, Robert A.; Del Fiol, Guilherme, ISBN 0-323-91200-1		
Modulteil: Übung zu Assistenzsystemen Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Prüfung

Assistenzsysteme

Modulprüfung, benotet

Beschreibung:

Schriftliche Prüfung, deren Modalitäten im Rahmen des Moduls bekanntgegeben werden.

Modul MED-0031: Environmental Health <i>Environmental Health</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Prof. Dr. Christoph Knote		
Inhalte: Students will acquire fundamental principles of environmental health – the discipline focusing on interaction between environment (physical, chemical, and biological) and human health. They will familiarize themselves with well-established qualitative and quantitative methods in environmental health, including, but not limited to, cohort design, assessment of human exposure and health risks, approaches for human biomonitoring, meta-analysis, and causal inference.		
Lernziele/Kompetenzen: Through working independently on the topic assigned and active participation in in-class discussions, each student will get an in-depth understanding of environmental epidemiology. Specifically, students will be able to <ul style="list-style-type: none"> • describe whether and to what extent individual environmental stressors account for adverse health outcomes. • critically acknowledge the uncertainties and limitations resulting from study design, confounding effect, bias, and exposure misclassification. • choose appropriate methods to perform an exposure-disease study in the future given site-specific constraints associated with data availability, human resources, and technical infrastructure. Students will be able contextualize the topics addressed in relation to social inequality, climate change, planetary health, and the UN's sustainable development goals (SDGs), which are issues of increasing public concern and represent key challenges we face in the coming decades.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std.		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: lecture Sprache: Deutsch		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • A primer on epidemiology with particular focus on environmental epidemiology • Biomarkers and disease diagnosis technology • Environmental exposure assessment • Exposome and exposomics • Meta-analysis • Frontiers in environmental health (Air quality, urban health, communicable diseases) • Cohort design • Pathophysiological mechanisms of environmental stressor-induced diseases 		
Literatur: Will be given at the beginning of the semester.		

Modulteil: seminar

Sprache: Deutsch

Inhalte:

Each participant of the seminar will perform a literature review on a specific disease from one International Classification of Diseases (ICD)-category and its environmental determinants. Foci of the literature research will lie in:

- Known facts about the disease addressed and the associated environmental stressors
- Biomarkers and technologies used for disease diagnosis
- Methods and metrics adopted in estimating human exposure to certain environmental stressors (e.g., temperature, air pollution, endocrine disruptors, or emerging contaminants like micro-plastics)
- Statistical approaches to quantitatively associating disease-specific adverse health outcomes and the environmental exposure.
- Pathophysiological mechanisms of the disease induced by environmental stressors (if known).

The specific topics are introduced and randomly assigned to each student in the kick-off meeting during the first week of the lecture period. Each participant of the seminar will give an oral presentation summarizing the findings. A written seminar report (5-10 pages) must be submitted by the end of the semester.

Literatur:

Will be given at the beginning of the semester.

Prüfung

Modulprüfung

Klausur, benotet

Beschreibung:

Schriftliche Prüfung.

Modul MED-0032: Model-Based Environmental Exposure Assessments <i>Model-Based Environmental Exposure Assessments</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
Inhalte: Globally, 7 million people die prematurely each year due to air pollution (World Health Organisation, WHO): environmental exposure assessments (EEA) connect environmental factors with human health outcomes. How do they do it, what is behind it? The module provides students with an understanding of: <ul style="list-style-type: none"> • key concepts of an EEA • applications of EEA in epidemiology • numeric models used in EEA • available data sources for EEA • statistical frameworks underlying EEA and subsequent epidemiological association 		
Lernziele/Kompetenzen: Students will gain hands-on experience by performing an EEA study. The study will entail: <ul style="list-style-type: none"> • processing of geo-spatial data • acquisition and efficient processing of big data • construction of several EEA models based on open-source libraries • evaluation of model performance • visualization and comparison of model output key qualifications: Literature research; Geospatial analysis; Advanced statistics; Big data; Machine learning; Documentation and reporting in python; Teamwork ability; Version control using Gitlab;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std.		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: lecture Sprache: Deutsch		
Inhalte: The lectures will focus on the theoretic, statistical and mathematical foundations of Environmental Exposure Assessments (EEA). A special focus will be put on the historical development of EEA and the models of varying complexity proposed previously to perform EEA. Keywords: Epidemiology; Environmental exposure; Public health; Statistics; Geo-data acquisition; Big data; Machine learning; Interpretability;		
Modulteil: exercise Sprache: Deutsch		

Inhalte:

- Processing of geospatial data of common file formats (e.g., .nc, .hdf, and .shp) in R Studio.
- Data query on public data platforms (e.g, NASA, ECMWF, and ESA).
- Statistical analyses (R-lme4, ranger, xgboost, gmcv, mlr3).
- Data visualization (ggplot2).

Prüfung

Modulprüfung

Klausur, benotet

Beschreibung:

Schriftliche Prüfung

Modul MED-0033: Hackathon 'Agenten-basierte Modellierung'		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Knote		
Inhalte: Im Blockkurs "Hackathon 'Agenten-basierte Modellierung'" erarbeiten wir ein Computermodell zur Darstellung der täglichen Aktivitäten der Stadtbevölkerung Augsburgs, und verschneiden diese mit Umweltfaktoren wie Feinstaubbelastung, Ozon, Temperatur oder Lärm, um die individuelle Exposition der Einwohner abzuschätzen. Diese neuartige Methode wird in umweltepidemiologischen Forschungsprojekten verwendet um eine realistische Darstellung der bevölkerungsweiten Exposition gegenüber Umweltfaktoren zu generieren. Der Kurs findet im Block vom 26. Juni bis 2. Juli 2023 in den Häusern der Kurt-Bösch-Stiftung im Wallis (CH) statt. Die Studierenden beteiligen sich mit einem Unkostenbeitrag für Unterkunft und Verpflegung in Höhe von etwa 50-100 Euro.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std.		
Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Vorerfahrung in einer beliebigen Programmiersprache (vorzugsweise Python) wird vorausgesetzt. • Selbstbeteiligung an Unterkunft und Verpflegung in Höhe von 50-100 Euro erforderlich. • die Anzahl der TeilnehmerInnen ist auf 8 begrenzt. 		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Hackathon 'Agenten-basierte Modellierung' Sprache: Deutsch		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Agenten-basierte Modellierung von Umwelt und Gesundheit -Agent-based modelling of environment and health (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>		
Prüfung Hackathon 'Agenten-basierte Modellierung' Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet		

Modul INF-0272: Intelligente Signalanalyse in der Medizin <i>Intelligent Signal Analysis in Medicine</i>		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge: The students learn the principal concepts of sequential signal processing, signal source separation, and feature extraction and information reduction exemplified by medically relevant audio and bio signals. They further gain insight into machine learning principles such as learning dynamics and context as is needed for many intelligent signal analysis tasks. They will learn about different problems and solutions in the analysis of a variety of signals relevant in the context of health care, wellbeing, and general medical signals analysis. Students will get to know the mindset of modern machine learning, computer-aided health care, and get to know ethical implications.</p> <p>Skills: The students will be able to choose appropriate algorithms of signal processing and machine intelligence, further develop these, design new solutions, and apply these to a broad range of medical signal analysis problems. They will practice to think logically and conceptionally in order to select appropriate solutions to a given task. Students will be able to recognise important technical developments in the field of signal processing, machine learning and e-Health/m-Health.</p> <p>Competences: The students are able to characterise, judge on the quality and suitability, and design suited algorithmic solutions for intelligent signal analysis with a focus on medical signals. They are further able to realise the learnt concepts in programs and machine learning models. Participants will be able to analyse and structure complex and practice-oriented problems in the field of m-Health and e-Health and to find suitable and state-of-the-art solutions. They know how to make scientifically meaningful evaluations of proposed systems. They will further learn how to document and present results in a reasonable and meaningful way.</p> <p>Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Knowledge of basic mathematic lectures should be present.</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>4</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Intelligente Signalanalyse in der Medizin (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

Topics: Basics of Signal Processing, Signal Source Separation, Data Acquisition and Annotation, Audio-Visual Feature Extraction, Machine Learning, e-Health, m-Health, Ethics, Python, Machine Learning Toolkits.

Literatur:

Björn Schuller: "*Intelligent Audio Analysis*", Signals and Communication Technology, Springer, ISBN: 978-3642368059, 2013.

Modulteil: Intelligente Signalanalyse in der Medizin (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)

SWS: 2

Prüfung

Intelligente Signalanalyse in der Medizin

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0274: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master) <i>Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>After attending the seminar, students will be able to autonomously acquire and understand advanced problem statements, concepts, methods, approaches, techniques, and technologies in the field of Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing. They possess the scientific techniques, communication skills, and the ability to employ suitable media, to present understandingly a special topic in spoken and written, and to discuss and evaluate scientifically challenging themes from the field in a critical way. Furthermore, they can recognise logical structures of thinking and debating and employ them constructively.</p> <p>Participants can express themselves in a clear and understandable way and present scientific topics. They understand how to structure a talk, to focus it - also given a complex content - on the essential messages, and to communicate them in a suitable way. The lines of arguments and strategies in case of disturbances are applied by the students. Students know how to perform energetically, to cope with the presentation media and to use them interactively. They manage to orient a talk toward a certain audience, to motivate the listeners also over a longer duration, and to employ different methods of moderation.</p> <p>Key skills: Fundamentals of good scientific practice; Analytical-methodological competency; Time management; Literature research; Self-contained work with English technical literature; Communication skills; Ability to present (in written and spoken) practical and theoretical ideas in an understandable, confident, and convincing way; Writing a report in the markup language LaTeX; Evaluation of methods, technologies, and solutions w.r.t. different aspects; Quality awareness.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master)</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>
<p>Inhalte:</p> <p>In the seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing, recent research works in this field are going to be discussed. This comprises both the acquisition of data through sensors and (e.g., microphones or electrodes) and the analysis and the modelling of the data. One important aspect is also the practicability of modern deep learning methods. Health Care and Wellbeing applications reach from tracking of health states (e.g., epilepsy or depression) to personal assistance services.</p> <p>The participating students will work on a certain aspect, supervised by a research associate of the chair. They will summarise their results in a written report and an oral presentation.</p> <p>Topics: E-Health, M-Health, Sensor Signal Analysis, Vital Signs, Big Data.</p>

Literatur:

Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

Prüfung

Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0314: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master <i>Seminar IT Infrastructure in Medical Information Systems for Master Students</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet IT-Infrastrukturen für die Translationale Medizinische Forschung selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Themen der IT-Infrastrukturen in der Medizin		
Literatur: wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Im Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin werden wir einen Überblick über Themengebiete in der Medizinischen Informatik im Allgemeinen, sowie IT-Infrastrukturen im Speziellen gewinnen. Im Rahmen des Seminars werden Sie einen kurzen wissenschaftlichen Text verfassen und Ihren KommilitonInnen die Kernaussagen davon in einer kurzen Präsentation nahebringen. Dazu werden über das Semester verteilt mehrere Präsenzveranstaltungen stattfinden, welche Ihnen eine kurze Einführung zu den einzelnen Arbeitsschritten (Literaturrecherche, Gliederung erstellen, Abstract schreiben, usw.), sowie auch Gelegenheit von Gruppen- und Tutorenfeedback zu deren Umsetzung gibt. Zur Themenvergabe und Klärung der Einzelheiten zum weiteren Ablauf des Seminars wird es am Dienstag, den 16.04.2024 um 14:00 Uhr eine online Kickoff-Veranstaltung geben. Bitte lassen Sie mir bis zum 15.04.2024 23:59 Uhr Ihre 3 Lieblingsthemen zukommen, damit wir eine doppelte Themenvergabe vermeiden können (per DigiCampus Nachricht ode... (weiter siehe Digicampus)

Prüfung

Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0342: Seminar Digital Health (Master) <i>Seminar Digital Health (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>After attending the seminar, students will be able to autonomously acquire and understand advanced problem statements, concepts, methods, approaches, techniques, and technologies in the field of Digital Health. They possess the scientific techniques, communication skills, and the ability to employ suitable media, to present understandingly a special topic in spoken and written, and to discuss and evaluate scientifically challenging themes from the field in a critical way. Furthermore, they can recognise logical structures of thinking and debating and employ them constructively.</p> <p>Participants can express themselves in a clear and understandable way and present scientific topics. They understand how to structure a talk, to focus it - also given a complex content - on the essential messages, and to communicate them in a suitable way. The lines of arguments and strategies in case of disturbances are applied by the students. Students know how to perform energetically, to cope with the presentation media and to use them interactively. They manage to orient a talk toward a certain audience, to motivate the listeners also over a longer duration, and to employ different methods of moderation.</p> <p>Key skills: Fundamentals of good scientific practice; Analytical-methodological competency; Time management; Literature research; Self-contained work with English technical literature; Communication skills; Ability to present (in written and spoken) practical and theoretical ideas in an understandable, confident, and convincing way; Writing a report in the markup language LaTeX; Evaluation of methods, technologies, and solutions w.r.t. different aspects; Quality awareness.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Seminar Digital Health (Master)</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>
<p>Inhalte:</p> <p>In the seminar Digital Health, recent research works in this field are going to be discussed. This comprises both the acquisition of data through sensors and (e.g., microphones or electrodes) and the analysis and the modelling of the data. One important aspect is also the practicability of modern deep learning methods. Digital Health applications reach from tracking of health states (e.g., epilepsy or depression) to personal assistance services. The participating students will work on a certain aspect, supervised by a research associate of the chair. They will summarise their results in a written report and an oral presentation.</p> <p>Topics: E-Health, M-Health, Sensor Signal Analysis, Vital Signs, Big Data.</p>

Literatur:

Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

Prüfung

Seminar Digital Health (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0349: Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz <i>Seminar Human-Centered Artificial Intelligence</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet "Mensch-zentrierte Künstliche Intelligenz" selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: keine</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2</p>		
<p>Inhalte: Themen aus dem Bereich "Mensch-zentrierte Künstliche Intelligenz"</p>		
<p>Literatur: Literaturhinweise werden bei der Vorbesprechung bekanntgegeben.</p>		

Prüfung

Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0380: Digital Health <i>Digital Health</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge: Digital health is the use of information and communication technology for disease prevention and treatment. Students will get to know the key concepts, definitions, and technologies in the field of digital health. They will get insights into acceptability and usability of digital health applications in the context of various diseases such as depression, multiple sclerosis, and autism spectrum disorder. They will learn strategies for collecting medically-relevant data of various modalities, e.g., recording speech data using microphones or tracking heart rate via wearables. They will then learn about principal concepts of intelligent biosignal processing and analysis including feature extraction and machine learning in the context of healthcare applications. Finally, students will be made familiar with current and potential future implications of intelligent biosignal analysis to the health sector as well as sensitised to related ethical and data privacy aspects.</p> <p>Skills: Students will be familiar with the basic concepts of digital health and its fields of application in modern healthcare. Students will be able to select appropriate methodology or design new approaches to be applied to a broad range of health-related signal processing and analysis tasks. Moreover, they will practice logical and conceptual thinking and combine knowledge of state-of-the-art technology and medical requirements in order to develop solutions for real-world scenarios in a healthcare context.</p> <p>Competences: Students are prepared to work closely with healthcare professionals in interdisciplinary research and intervention projects. Students are able to plan and carry out medical data collections for health-related biosignal analysis tasks under consideration of ethical principles and data privacy regulations. They can cope with tools to extract meaningful information from the collected data. Furthermore, they know how to characterise and judge on the quality and suitability of existing approaches as well as design new intelligent biosignal processing and analysis solutions for healthcare applications. They are further able to realise the learnt concepts in programs and know how to make scientifically meaningful performance evaluations of the proposed systems.</p> <p>Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: <i>Basic knowledge of mathematics as well as interest in healthcare applications should be present.</i></p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 4</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	

Modulteile
Modulteil: Digital Health (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 2
Inhalte: Public health, personalised medicine, usability, Internet of Things, digital health interventions, self-tracking, digital biomarker, medical data acquisition, wearables, digital signal processing, signal enhancement, feature extraction, machine learning, ethics, and data privacy.
Literatur: <i>Panesar, A (2019): Machine Learning and AI for Healthcare: Big Data for Improved Health Outcomes. Coventry, UK: Apress.</i>
Modulteil: Digital Health (Übung) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe) SWS: 2
Prüfung Digital Health Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten

Modul INF-0388: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master) <i>Seminar biomedical Computer Science (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<p>Lernziele/Kompetenzen: After attending the seminar, students will be able to independently research and understand the methods and techniques of biomedical informatics in basic biomedical research applications as well as in clinical applications. They will have acquired the working techniques, communication skills and ability to use appropriate media to present a specific topic in a clear and comprehensible manner, both verbally and in writing, and to discuss issues in the aforementioned field in a critical and argumentative manner. They will also be able to recognize and use logical structures of reasoning and argumentation in a goal-oriented manner. The participants can formulate clearly and comprehensibly and present topic-specific content freely. They understand how to structure a presentation in a clear and coherent way and how to focus the presentation on essential messages and convey them in a comprehensible manner. The students understand how to present themselves and how to deal with common presentation media. They manage to align a presentation to a specific target group, to motivate the listener and to apply various moderation techniques.</p> <p>Key qualifications: Literature research; Independent work with English topic-specific technical literature; Analytical-methodical competence; Scientific methodology; Principles of good scientific practice; Skills in the comprehensible, confident and convincing (written and oral) presentation of (practical or theoretical) ideas, concepts and results, and the documentation thereof; Skills in logical, abstract, analytical and conceptual thinking and formal argumentation; Quality awareness, meticulousness; Communication skills; Time management</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
Inhalte: In the seminar, topics from the field of biomedical informatics will be covered. Each seminar participant receives individual literature references, which are then to be supplemented in the course of the seminar by further independently compiled references. The seminar will end with a written paper and a presentation on the topic covered.		
Literatur: given or individual literature research		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Das Seminar beschäftigt sich mit aktuellen Themen im Zusammenhang mit der Analyse von Genom- und anderen Omics-Daten in der biomedizinischen Forschung und der klinischen Anwendung. Es wird eine Kickoff Veranstaltung mit Einzelheiten zum weiteren Ablauf des Seminars stattfinden.

Prüfung

Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0390: Bioinformatische Analysen <i>Bioinformatic analyses</i>		5 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
Lernziele/Kompetenzen: Students acquire in-depth theoretical and practical knowledge of computational methods in data-driven biomedical research. They will get to know algorithms and machine learning methods to analyze datasets from different high-throughput methods, especially omics datasets. They will be familiarised with various application areas from biomedical research and clinic-related applications, such as precision medicine and personalized oncology, and will be able to independently perform bioinformatics analyses in these areas. Key Skills: Ability to think logically, analytically and conceptually; Work independently with textbooks; Work independently with scientific literature; Work independently with program libraries; Work independently with public databases and bioinformatics tools; Present results in an understandable manner; Ability to collaborate in teams.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Bioinformatische Analysen (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2		
Inhalte: In this lecture and the accompanying exercises, students will gain in-depth theoretical and practical knowledge of the fundamentals, methods and applications of biomedical informatics, in particular: ¿ Properties of genomic and other -omics data. ¿ Bioinformatics methods for data analysis. ¿ Bioinformatics analyses in basic biomedical research and clinic-related applications. Specific clinical use cases will be used to discuss how the techniques covered contribute to solving problems in biomedical research and clinical issues. In the exercises, the topics presented in the lectures are further deepened by means of practical examples.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Bioinformatische Analysen (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>		

The course provides in-depth knowledge of bioinformatics and machine learning methods for the analysis of large biomedical data sets. Use cases from basic biomedical research as well as clinical applications are discussed.

Modulteil: Übung zu Bioinformatische Analysen (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester

SWS: 2

Inhalte:

Please sign up for the digicampus lecture. All materials for the exercises will be provided there.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Bioinformatische Analysen (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Please sign up for the digicampus lecture. All materials for the exercises will be provided there.

Prüfung

Bioinformatische Analysen

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0398: Software-intensive Systeme und Medizinprodukte <i>Software-intensive Systems and Medical Products</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage SW-Architekturen zu erstellen (K3), zu bewerten (K6) und zu dokumentieren. Dafür können sie fachliche Lösungskonzepte in Modelle überführen und kennen Methoden zur Entwicklung solcher Abstraktionen und Architekturen. Sie können Vor- und Nachteile von Entwurfsalternativen beschreiben (K4) und können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten (K6). Probleme können dabei eigenständig erkannt (K4) und Lösungen systematisch entworfen (K5) und realisiert (K3) werden.</p> <p>Weiterhin haben sie Grundkenntnisse zur Erstellung Medizinische Software gem. den besonderen Anforderungen an die Konformitätsbewertung. Anhand der europäischen Medizinprodukteverordnung (MDR) lernen die Studierenden die Umsetzung des geforderten Software-Lebenszyklus-Prozess nach IEC 62304 und IEC 82304, die Anforderungen an das Requirement Management bei Software, die Verknüpfung (agiler) Softwareentwicklung und der Dokumentationspflicht, Anforderungen bzgl. Safety und Security.</p> <p>Schlüsselqualifikation: Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Praxiserfahrung und Berufsbefähigung</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Softwarearchitekturen und Enterprise Architecture Management", sowie die Veranstaltung "Software-intensive Systeme" darf nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 3		
Inhalte: Der Vorlesungsinhalt umfasst Patterns, Modellierungstechniken und die Evaluation von Softwarearchitekturen. Weiterhin wird auf die Entwicklung von Medizinprodukten eingegangen.		

Literatur:

- Bass et al: Software Architecture in Practice
- Clements et al: Documenting Software Architectures
- Clements et al: Evaluation of Software Architectures
- Richard N. Taylor, Nenad Medvidovic, and Eric M. Dashofy; Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice
- BSI Empfehlungen für Medizinprodukte
- ZVE Empfehlungen für Medizinprodukte

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (Vorlesung)

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Inhalte: - Was sind SW-Architekturen? - Pattern und Muster für SW-Architekturen - Modellierung von SW-Architekturen - Evaluation von SW-Architekturen - Eingebettete Systeme: Definitionen, Anforderungsanalyse, Modellierung, Architektur - Software-Qualität: Definitionen und Standards, Funktionstest, Überdeckungsmaße, HiL-, Integrations- und Abnahmetests, Verifikation und Validierung, Architecture Design and Reliability - Enterprise Architecture Management: Methoden, Frameworks, Tools

Modulteil: Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Software-intensive Systeme / Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (Übung)

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Der Übungsbetrieb soll die Inhalte der Vorlesung veranschaulichen und wird aus der gruppenweisen Vorstellung praktischer Beispiele von Architekturen und Frameworks bestehen. Die konkreten Themen folgen.

Prüfung

Software-intensive Systeme

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0400: Knowledge Representation in Biomedicine <i>Knowledge Representation in Biomedicine</i>		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer Dr. Zaynab Hammoud		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Students will have an understanding (K2) of the historical development of knowledge representation in the field of biomedicine and can articulate this knowledge (K1). They will possess a deep understanding of semantic concepts and the Semantic Web (K2). They will be able to apply this knowledge to various tasks (K3), dissect models and describe their components (K4). Students will develop an understanding of logic concepts and their application in knowledge representation (K2) and can independently describe (K2), apply (K3), analyze models (K4), and develop them (K5). They should comprehend the significance of terminologies, controlled vocabularies, thesauri, and classifications, being able to classify and explain them (K1, K2). Furthermore, the module aims to impart the ability to conceptualize, develop, and apply ontologies for modeling and describing complex knowledge structures (K5). Additionally, students will gain an understanding of various data formats, particularly RDF (Resource Description Framework) (K2). The module also aims to teach the skills to create, utilize, and analyze knowledge graphs (K2, K3, K4, K5). It introduces various knowledge databases and provides an overview of the challenges and methods in data integration, ensuring knowledge accessibility, result reproducibility, and knowledge system interoperability (K1, K2).</p> <p>Key Skills:</p> <p>Proficiency in logical, analytical, and conceptual thinking; Ability to solve complex problems under practical conditions; Skill in presenting and documenting results comprehensibly; Competence in procedures and processes for creating practical systems; Capability for independent work with books and scientific literature; Teamwork and effective communication skills.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Knowledge Representation in Biomedicine</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

The course Knowledge representation in Biomedicine covers the different aspects and forms used to model biomedical knowledge. During this course, students will acquire logical and analytical skills. They will study different forms of knowledge such as terminologies, ontologies, controlled vocabulary, thesaurus and much more. Furthermore, they will learn the different between these types and will be able to develop new solutions and implement them using RDF, XML or UMLS formats. They will inspect practical examples of knowledge forms used in biomedicine.

Literatur:

- Handbuch der Medizinischen Informatik, Thomas M. Lehmann, 2. Auflage, 2014
- Biomedizinische Ontologie: Wissen strukturieren für den Informatik-Einsatz, Ludger Jamsem, Barry Smith (Hrsg.), 2008

Modulteil: Übung zu Knowledge Representation in Biomedicine

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 2

Prüfung

Knowledge Representation in Biomedicine

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0450: Klinisches Forschungsdatenmanagement <i>Clinical Research Data Management</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer Yevgeniia Ignatenko		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis des Datenlaufkreises in der klinischen Forschung; Anwendungsverständnis von Erstellen von Formularen für Patientenumfragen; Fähigkeit zur selbstständigen Konzipierung und Erstellen eines minimalen Datensatzes und eigener FHIR-Ressource für eine medizinische Studie; Praktisches Verständnis Extraktions-, Transformations- und Ladeprozessen bei der Datenbereitstellung für die Forschung; Evaluation und Auswertungsmöglichkeiten der erhobenen Daten durch Machbarkeitsabfragen.</p> <p>Darüber hinaus erweitern sie ihre Kompetenzen in den Bereichen Team- und Kommunikationsfähigkeit sowie Selbstorganisation durch die Bearbeitung von Aufgaben.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und wissenschaftlicher Fachliteratur, Konfiguration und Anwendung der bereitgestellten Softwaretools; Problemlösungskompetenz.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik (6 LP) (INF-0312) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile
<p>Moduleil: Klinisches Forschungsdatenmanagement (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Die Vorlesung behandelt aktuelle Themen im Kontext von Forschungsdatenmanagement. Dazu zählen folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Forschungsdatenmanagement • Datenmanagementplan • Der Lebenszyklus von Forschungsdaten • ETL • Datenverarbeitung, Datenanalyse und -Visualisierung • Metadaten • Datenspeicherung und -archivierung. Forschungsdaten-Repositoryen • Rechtliche Grundlagen

Literatur:

- Büttner, S., Hobohm, H.-C. & Müller, L. (Hg.). (2011). Handbuch Forschungsdatenmanagement. Bock + Herchen Verlag.
- Handbuch Forschungsdatenmanagement
Herausgegeben von Stephan Büttner, Hans-Christoph Hobohm, Lars Müller
- Data Science – was ist das eigentlich?!
Ng, Annalyn; Soo, Kenneth, Springer Berlin Heidelberg

Modulteil: Klinisches Forschungsdatenmanagement (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Klinisches Forschungsdatenmanagement (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Im Lehremodul werden die Ansätze behandelt, die für die technische Umsetzung einer klinischen Studie verwendet werden können. Es wird mit der Konzipierung des klinischen Datensatzes aufgrund der gestellten Forschungsfrage und mit der Abbildung des Fragebogens zum Beispiel in einem elektronischen Daten Capture Tool gestartet. Weiterhin wird es mittels Extraktionen von klinischen Daten aus diesem oder anderem für die Datenerhebung genutzten Quellsystem, danach weiter mit Transformation, Hochladen dieser Daten in die FHIR Store verfahren und mit Auswertung der gewünschten Daten abgeschlossen. Während der Umsetzung einzelner Schritte kommen unterschiedliche Software Tools und ihre Kombinationen zum Einsatz. Die einzelnen Werkzeuge werden per selbsterstellten Schnittstellen miteinander verbunden. Unter anderem werden im Modul weitere Aspekte wie Erarbeitung von Forschungsdatendokumentation, Bereitstellung und -Archivierung von Daten, Metadaten und die rechtlichen Grundlagen in der klinische... (weiter siehe Digicampus)

Übung zu Klinisches Forschungsdatenmanagement (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Klinisches Forschungsdatenmanagement

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0453: Seminar Diagnostische Sensorik (Master) <i>Seminar Diagnostic Sensing (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Zaunseder		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Diagnostischen Sensorik selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Diagnostische Sensorik (Master)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
ECTS/LP: 4.0		
Inhalte: Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen angepasst.		
Literatur: Abhängig vom gewählten Thema		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		
Seminar Diagnostische Sensorik (Master) (Seminar)		

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Im Seminar werden Themen mit Bezug zur diagnostischen Sensorik behandelt. Im Mittelpunkt stehen vor allem innovative oder verfeinerte diagnostische Verfahren und deren Anwendung. Studierende erhalten individuelle Schwerpunkte und Literaturhinweise, die im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt und schließlich aufbereitet werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.

Prüfung

Seminar Diagnostische Sensorik (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0458: Current Topics in Medical Information Sciences <i>Current Topics in Medical Information Sciences</i>		5 ECTS/LP
Version 2.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner Prof. Dr. Frank Kramer, Prof. Dr. Sebastian Zaunseeder, Prof. Dr. Christian Hinske		
Lernziele/Kompetenzen: Students gain in-depth theoretical knowledge and specialized knowledge of current research in the field of medical informatics. They will gain an insight into issues and research topics as well as current methods. On this basis, they will be able to evaluate their own interests to plan further career steps. Students will be able to recognize and classify scientific contexts, independently research further literature and summarize the core statements of a lecture. Key qualifications: Ability to understand and to classify scientific research projects; in-depth specialized knowledge in the fields of medical informatics; independent work with textbooks; ability to work independently with scientific literature; ability to grasp the core concepts of a scientific lecture; preparation of a summary of a scientific lecture in a written form.		
Bemerkung: 30 research presentations must be attended within three semesters. The research lectures can be chosen freely from the lecture programs at the University of Augsburg, the University Hospital Augsburg and from the programs of other research locations but must be related to the field of medical informatics. The participation must be confirmed by the presenters or the organizer. For 5 of these lectures, a written summary in the scope of at least 800 words each must be prepared.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 60 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium) 60 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium) 30 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1-3 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Current Topics in Medical Information Sciences Lehrformen: Kolloquium Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 4
Inhalte: Scientists, mainly from universities and research institutions outside Augsburg University, present current research results from various topics related to medical informatics. These include in particular medical informatics, digital health, biomedical informatics and bioinformatics, biosignal processing, image analysis, as well as other applications of AI in medical and biomedical research.
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Current Topics in Medical Information Sciences (Kolloquium) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

The future of medical research is personalized, digital and data-driven. Analysis and interpretation of this data depend on interdisciplinary cooperation. Since the winter term 22/23 a lecture series takes place addressing current questions and issues of research and giving insight into recent topics in industry.

Prüfung

Current Topics in Medical Information Sciences

Portfolioprüfung, unbenotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Attendance of at least 30 presentations must be attested. For 5 of these lectures, a written summary in the scope of at least 800 words each must be prepared.

Modul INF-0466: Biophotonics <i>Biophotonics</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Zaunseder		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Fachbezogene Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen Studierende über Kenntnisse und Kompetenzen im Hinblick auf biophotonische Verfahren für diagnostische Anwendungen. Studierende haben grundlegendes Wissen aus dem Bereich der Photonik und kennen Grundprinzipien der Licht-Gewebe-Interaktion. Sie kennen Funktionsprinzipien ausgewählter biophotonischer Verfahren für die Diagnostik, sind in der Lage mit diesen bzw. mit Daten aus diesen zu arbeiten sowie Ergebnisse zu interpretieren und können auch selbst einen Beitrag zur (Weiter-)Entwicklung entsprechender Verfahren leisten.</p> <p>Methodische Kompetenzen:</p> <p>Studierende können sich selbstständig mit der Funktionsweise und den Einsatzmöglichkeiten biophotonischer Verfahren auseinandersetzen, biophotonische Messdaten unter Nutzung gängiger Skriptsprachen wie Matlab oder Python aufbereiten und die Anwendung von Methoden zur Datenaufbereitung geeignet zu dokumentieren und interpretieren. Studierende verfügen zudem über grundlegende Kompetenzen im Bereich Modellierung/Simulation biophotonischer Prozesse.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen in jeglichen Bereich des Studiums anzuwenden, welche sich mit diagnostisch relevanten Daten beschäftigen. Darüber hinaus vermittelt das Modul wesentliche Problemlösekompetenzen, wobei eine abstrakte Denkweise sowie ein strukturiertes Vorgehen bei der Problemlösung erlernt werden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <p>Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fertigkeit situationsgerecht und zielgruppenspezifisch schriftlich und mündlich zu kommunizieren; Fertigkeit zur Zusammenarbeit in Teams; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>grundlegende Mathematikkenntnisse; grundlegende Programmierkenntnisse</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Passing the module exam</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>4</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Biophotonics (Lecture)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Englisch / Deutsch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

Die Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen, der Umsetzung und Anwendung biophotonischer Verfahren. Dabei werden die folgenden Inhalte abgedeckt:

- Grundlagen der Photonik
- Grundlagen der Licht-Gewebe-Interaktion
- Ausgewählte biophotonische Verfahren in der medizinischen Diagnostik (u.a. optische Kohärenztomographie, Laser-Speckle-Imaging, Pulsoxymetrie)
- Einführung in Möglichkeiten für Modellierung und Simulation im Kontext der Biophotonik

Literatur:

- Bigio, I. J., & Fantini, S. (2016). Quantitative Biomedical Optics. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139029797>
- Keiser, G. (2016). Biophotonics. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-0945-7>
- Boudoux, C (2017). Fundamentals of Biomedical Optics From light interactions with cells to complex imaging systems. Blurb

Modulteil: Biophotonics (Exercise)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

Die Übung vermittelt praktische Fähigkeiten im Kontext biophotonischer Verfahren. Der Schwerpunkt liegt dabei auf rechen-technischen Aspekten biophotonischer Verfahren und dem Lösen konkreter Probleme im Zusammenhang mit diagnostisch einsetzbaren biophotonischen Methoden. Dabei werden die folgenden Inhalte abgedeckt:

- Einarbeitung in und Aufbereitung von biophotonischen Messverfahren und deren Anwendung
- Umgang mit biophotonischen Messdaten
- Modellierung und Simulation im Kontext biophotonischer Verfahren

Prüfung

Biophotonics

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0504: Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing <i>Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Zaunseeder		
Lernziele/Kompetenzen: Subject-related competences: After successful participation, students have knowledge and competences with regard to the field of medical monitoring. Students have basic knowledge on the background of medical monitoring and common technical solutions for clinical and out-of-hospital use. They are familiar with the functional principles of various methods relevant to medical monitoring and their interpretation. Students can also contribute to the (further) development of monitoring applications. Methodological competencies: Students are able to deal independently with solutions to medical monitoring. In particular, they are able to process medical data using common script languages such as Python, to document their solutions and to interpret processing results appropriately. In addition, Students have basic competencies in the handling of monitoring data and devices for monitoring. Interdisciplinary Competencies: The students are able to apply the acquired knowledge in any area of study that deals with (medical) data. In addition, the module teaches essential problem-solving skills, whereby an abstract way of thinking as well as a structured approach to problem solving are learned. Key skills: Ability to think logically, analytically and conceptually; ability to present and document results in a comprehensible manner; ability to communicate orally and in writing in a way that is appropriate to the situation and specific to the target group; ability to work together in teams; ability to solve problems under practical boundary conditions; ability to expand existing knowledge independently; quality awareness.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: basic math skills; basic programming skills; basic knowledge on handling digital signals		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

The lecture deals with the fundamentals, implementations, current trends and applications of medical monitoring. The following topics, all of them elaborated with respect and in connection to medical monitoring, are covered:

- Fundamentals of medical monitoring (basic ideas, history, current solutions, trends)
- Fundamentals of sensor data fusion
- Preprocessing approaches (e.g. denoising by conventional filters, Kalman filters and autoencoders)
- Dimension reduction and source separation (e.g. principal component analysis and independent component analysis)
- Feature extraction by functional transforms (e.g. time-frequency transforms)
- Basic detection/classification approaches

Literatur:

- S. Bernhard, A. Brensing, and K.-H. Witte, *Biosignalverarbeitung*. De Gruyter, 2019. doi: 10.1515/9783110442434.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing (Vorlesung)**

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

The lecture provides a comprehensive overview on medical monitoring and advanced techniques for sensor data processing with relevance to medical monitoring. It is divided in two main parts. Part 1 covers fundamental aspects with respect to medical monitoring. It overviews basic ideas, a historical perspective, the status quo and trends regarding medical monitoring (e.g. multimodal monitoring strategies, predictive approaches and the extended use of wearables for monitoring purposes). Part 2 illustrates advanced processing techniques (univariate methods and sensor data fusion) that are relevant to the various types of today's monitoring. Covered topics are time-frequency-transforms as the short-term Fourier transform and Wavelet transform, Kalman-filters, advanced denoising and dimension reduction techniques (as deep autoencoders and source separation techniques) and finally detection/classification approaches. All such concepts are described in the context of concrete monitoring applic... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing (Exercise)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 4

Inhalte:

The exercise teaches practical skills with relevance to the field of medical monitoring. The focus is handling and processing data from/for monitoring applications. The following contents are covered:

- Familiarization with techniques of data acquisition and handling data
- Denoising of data of variable origin
- Application of feature extraction and dimension reduction techniques
- Prediction/detection of (patho)physiological states
- Techniques for visualization and interpretation of sensor data

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Exercise to Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing (Übung)**

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Within the exercises, students work on data processing tasks related to monitoring. The exercises comprise own experiments including the acquisition of data by (wearable) sensor systems and the usage of existing databases. Processing tasks cover the application of selected techniques from the lectures. The exercises are designed as tasks on which students work independently but closely supervised by teaching staff.

Prüfung

Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0512: Brain and Movement Lab <i>Brain and Movement Lab</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Subject-specific qualifications:</p> <p>After attending the lecture, students will have knowledge about selected methods for the acquisition and analysis of signals related to brain activity and movement. Students will have fundamental skills in the fields of neuro- and movement sciences and understand the underlying principles of electrophysiology and kinematics. They know the mechanisms of action of selected electrophysiological and kinematic techniques for diagnostics and are able to analyse and interpret the acquired data. Furthermore, they will be able to develop their own contribution for the development of these procedures.</p> <p>Methodological qualifications:</p> <p>Students can independently engage with the functioning and applications of electrophysiological and movement analysis tools, process dynamic measurement data using common scripting languages such as Matlab or Python, and appropriately document and interpret the application of methods for data processing. Additionally, students possess basic competencies in the field of modeling/simulation of electrophysiological processes.</p> <p>Cross-disciplinary qualifications:</p> <p>The students are able to apply the acquired knowledge to any area of their studies that deals with diagnostically relevant data. Moreover, the module imparts essential problem-solving skills, teaching abstract thinking and a structured approach to problem-solving.</p> <p>Key skills:</p> <p>Skills in logical, analytical, and conceptual thinking; ability to present and document results understandably; skill in communicating effectively in writing and verbally in a situation-appropriate and audience-specific manner; ability to collaborate in teams; proficiency in problem-solving under practical conditions; capability to independently expand existing knowledge; awareness of quality.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Brain and Movement Lab (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: The lecture deals with the fundamentals, implementation, and application of electrophysiological and movement analysis tools. The following contents are covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Basics of electroencephalography/electromyography · Basics of kinematic movement analysis · Selected methods in medical diagnostics (including EEG, EMG, Gait analysis, Hand-movement analysis) · Introduction to basic and advanced analysis techniques (e.g. Spectral analysis, Time-frequency analysis, Source reconstruction, Cross-frequency-coupling, Entropy)
<p>Literatur: Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Brain and Movement Lab (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> The lecture provides fundamental and in-depth knowledge of electrophysiological (e.g. brain or muscle activity recordings) and movement analysis (e.g. gait analysis, Hand-movement analysis) tools. Use cases from basic biomedical research as well as clinical applications are discussed. Relevant analysis techniques (e.g. Spectral analysis, Time-frequency analysis, Source reconstruction, Cross-frequency-coupling, Entropy) will be covered.</p>
<p>Modulteil: Brain and Movement Lab (Exercise) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch SWS: 4</p>
<p>Inhalte: The exercise imparts practical skills in the context of electrophysiological and movement analysis methods. The focus is on the acquisition and analysis of dynamical signals for solving specific problems related to the diagnostics and quantification of brain activity and movement. The following contents are covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Familiarization with and processing of electrophysiological data (EEG, EMG) and its application · Familiarization with and processing of kinematic data (walking, spiral drawing) and its application · Handling of measurement data · Application of basic and advanced analysis techniques (e.g. Spectral analysis, Time-frequency analysis, Source reconstruction, Cross-frequency-coupling, Entropy)
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Exercise to Brain and Movement Lab (Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> The exercise provides hands-on and practical examples of the lecture.</p>

Prüfung

Brain and Movement Lab

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0515: Seminar Movement Analysis in Medicine <i>Seminar Movement Analysis in Medicine</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Bewegungsanalyse in der Medizin selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Seminar Movement Analysis in Medicine Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Im Seminar werden Themen aus dem Bereich der Bewegungsanalyse in der Medizin behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.</p>
<p>Literatur: individuell gegeben und Selbstrecherche</p>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Movement Analysis in Medicine (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

The exercise covers topics ranging from basic biomedical research to clinical applications of movement analysis in medicine. The specific topics are introduced and assigned to students in the kick-off meeting during the first week of the lecture period. The focus lies on movement disorders, but other topics can be addressed as well.

During the first meetings, a tutorial on literature research and report writing is given. Students are going to follow on their topics under the supervision of the scientific staff of the chair. By the end of the lecture period, a short oral presentation has to be given by each student. A written report (~2000 words) must be handed in afterwards.

Prüfung

Seminar Movement Analysis in Medicine

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0054: Datenstrukturen <i>Data Structures</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13 bis SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Vorlesung vermittelt Kenntnis einer Reihe von nichtelementaren Datenstrukturen und ihrer Analyse sowie Wissen um ihre Stärken und Schwächen. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul haben die Studierenden die Fähigkeit zur Anpassung der Datenstrukturen und ihrer Analyse an neue, leicht veränderte Bedingungen. Die Studierenden sind in der Lage, neue einfache Datenstrukturen zu entwickeln und bekannte Datenstrukturen zu kombinieren. Die so entstandenen neuen Datenstrukturen können von den Teilnehmern analysiert und bewertet werden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Empfehlenswert: Gutes Verständnis des Informatik III-Stoffes. Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen</p>		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Datenstrukturen (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		
<p>Inhalte: Datenstrukturen realisieren abstrakte Datentypen so, dass die Operationen der Datentypen besonders effizient ausgeführt werden können. Beispiele von Datenstrukturen sind balancierte Bäume und Hashtabellen. Datenstrukturen können mit objektorientierten Programmiersprachen als Klassen zur Verfügung gestellt werden. In der Vorlesung werden verschiedene Datenstrukturen behandelt, die über die in Informatik III behandelten Datenstrukturen hinausgehen, unter anderem die sogenannten dynamischen Bäume von Sleator und Tarjan, Range-Query-Strukturen und Suffix-Bäume.</p>		
<p>Literatur: Skript</p>		
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Datenstrukturen (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>		

Modulteil: Datenstrukturen (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Datenstrukturen (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Datenstrukturen (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

in diesem Semester

Modul INF-0066: Organic Computing II <i>Organic Computing II</i>		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer sind in der Lage, wesentliche Konzepte und Methoden des Organic Computing (OC) wiederzugeben. Dazu zählen unter anderem: Selbst-Organisation, Selbst-Adaption, Robustheit, Flexibilität, Observer/Controller-Architekturen (O/C), Selbst-X Eigenschaften, Extended Classifier Systems (XCS), Genetische Algorithmen (GA), Partikel Swarm Optimization, Influence Detection und Trust. Sie können zudem begründen, wieso es sinnvoll ist OC-Systeme zu betrachten und praxisrelevante Beispiele nennen, in welchen OC-Techniken angewendet werden sollten. Die Teilnehmer sind befähigt, größere Softwaresysteme mit Hilfe der O/C-Architektur zu entwickeln, sowie diese mit passenden OC-Techniken zu befüllen und sich, falls erforderlich, neue OC-Techniken anzueignen ein gegebenes Problem zu lösen. Die Studenten haben die Fähigkeit zum Lösen von praktischen Aufgaben mit Hilfe des XCS, dem Swarming und einem GA. Sie können zudem ein Konzept für ein OC-System ausarbeiten und beurteilen, sowie wissenschaftliche Bewertungen im Bezug auf OC-Systeme durchführen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fähigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen, Fähigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten., Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Organic Computing II (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Die Vorlesung "Organic Computing" vermittelt Ansätze zur Organisation von komplexen vernetzten Systemen, die aus einer Vielzahl von autonomen Teilsystemen bestehen. Dazu werden zunächst Anforderungen und Ziele solcher Systeme definiert und diskutiert. Darüber hinaus werden Konzepte aus dem Bereich der Systemarchitekturen und Ansätze aus dem Bereich naturanaloger Algorithmen dargestellt und bewertet. In allen Teilen werden Bezüge zu konkreten Anwendungsgebieten gegeben. Die zugehörige Übung bietet die Möglichkeit, die erlernten Ansätze zu vertiefen und beispielhaft anzuwenden.</p>

Literatur:

- Folien
- Müller-Schloer und Tomforde: Organic Computing - Technical Systems for Survival in the Real World, Springer International Publishing, 2018, ISBN 978-3-319-68477-2
- Müller-Schloer et al.: Organic Computing - A Paradigm Shift for Complex Systems, Birkhäuser Verlag, Basel, 2011, ISBN 978-3034801294
- Würtz (ed.): Organic Computing (Understanding Complex Systems), SpringerVerlag Berlin, 2008, ISBN 978-3540776567
- Mitchell: Machine Learning, The McGraw-Hill Companies, 1997, ISBN 978-0071154673
- Goldberg: Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley, 1989, ISBN 978-0201157673
- Michalewicz, Fogel: How to Solve it: Modern Heuristics, Springer Verlag Berlin, 2004, ISBN 978-3540224945
- Tomforde: Runtime Adaptation of Technical Systems, Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften, 2012, ISBN 978-3838131337

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Organic Computing II (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Organic Computing ist ein neues Paradigma des Systems Engineering technischer Systeme die in der "echten Welt" realisiert werden. Aspekte wie Anpassungsfähigkeit an sich ständig ändernde Bedingungen der technischen Umgebung sowie die Implementierung sog. Self-X Eigenschaften gehören zu den Herausforderungen, welche Organic Computing fokussiert. In der Vorlesung werden Konzepte und Methoden diskutiert, die den Entwurf und die Realisierung von Organic Computing Systemen erlauben.

Modulteil: Organic Computing II (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Organic Computing II (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Organic Computing II (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester zu Beginn und Ende der vorlesungsfreien Zeit abgelegt werden.

Modul INF-0077: Suchmaschinen <i>Search Engines</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Konzepte und Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien von Suchmaschinen zu verstehen und zu bewerten. Hierfür sind vertiefende Kenntnisse im Bereich der Suchmaschinentechologie notwendig. Darunter zählen z.B. die Architektur einer Suchmaschine, Web Crawler, Textprocessing, Indexierung, verschiedene Retrieval Modelle, die Evaluation von Suchalgorithmen, Clusterverfahren, Link Analyse, uvm.</p> <p>Die Studierenden erwerben somit Kenntnisse verschiedener Suchmaschinenaspekte und können die Vor- und Nachteile in praxisrelevanten Aufgabenstellungen abwägen und beurteilen. Zudem können die Studierenden nach der Veranstaltung wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen erstellen und diese in praxisrelevante Lösungsstrategien umsetzen. In der Veranstaltung werden zudem relevante Themen aus der Forschung anhand aktueller Veröffentlichungen angesprochen, so dass die Studierenden die Fähigkeit erwerben, ihr vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern.</p>		
<p>Schlüsselqualifikationen: Fachspezifische Vertiefung; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Suchmaschinen (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 4		
Inhalte: Die Vorlesung behandelt grundlegende Konzepte von Suchmaschinen, Volltext-Suche, SQL-Suchmaschinen und Präferenz-Suchmaschinen (Preference SQL) sowie deren Implementierung.		

Literatur:

- M. Levene: An Introduction to Search Engines and Web Navigation
- R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto: Modern Information Retrieval
- I. H. Witten, M. Gori, T. Numerico: Web Dragons
- W. Kießling: Foundations of Preferences in Database Systems
- W. Kießling: Preference Queries with SV-Semantics

Modulteil: Suchmaschinen (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Suchmaschinen (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0078: Datenbankprogrammierung (Oracle) <i>Database Programming (Oracle)</i>		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertiefte Oracle-Kenntnisse in praxisrelevanten Aufgaben anzuwenden. Hierzu ist erweitertes Wissen im Bereich DB-System-Architektur, DB-Entwurfstheorie, Administration, erweitertes SQL, PL/SQL-Programmierung, Baumstrukturen, XML und OLAP notwendig. Die Studierenden erlangen eine fachspezifische Vertiefung im Bereich der Datenbanksysteme und somit die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Problemstellungen. Darüber hinaus können die Studierenden diese komplexen, praxisrelevanten Aufgabenstellungen auf dem Gebiet Datenbanken, insbesondere unter Verwendung von Oracle, analysieren, bewerten und lösen. Sie kennen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher ER-Modellierungen und können durch logisches und konzeptionelles Denken eine geeignete Lösung für komplexe Problemstellungen unter praxisnahen Randbedingungen verfassen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programm und Modelle, Fachspezifische Vertiefung; Fachübergreifende Kenntnisse; Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und Bewertung im jeweiligen Zusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse zu Datenbanken empfohlen, z.B. aus der Vorlesung [INF-0073] Datenbanksysteme 1		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Datenbankprogrammierung (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
Inhalte: Die Vorlesung behandelt Problemlösungsstrategien unter Zuhilfenahme einer Oracle-Datenbank. Dazu werden die Oracle-Architektur, Zugriffsrechte, Transformation von ER nach SQL, Oracle SQL, Aktive Inhalte wie PL/SQL und Java in Oracle, XML-Unterstützung in Oracle, Baumstrukturen, Tuning, Backup und Recovery behandelt.		

Literatur:

- R. Elmasri, S. Navathe: Fundamentals of Database Systems
- S. Melton: Understanding the New SQL: A Complete Guide
- Oracle 11g Online-Dokumentation

Modulteil: Datenbankprogrammierung (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig

SWS: 2

Prüfung

Datenbankprogrammierung

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0095: Seminar Multimedia Computing (MA) <i>Seminar Multimedia Computing & Computer Vision (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des Multimedia Computings und maschinellen Sehens (z.B. Bildverarbeitung, Videoverarbeitung, maschinelles Sehen/Hören und Lernen, Bild-/ Videosuche) selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Erlernen von Präsentationstechniken, Literaturrecherche; Arbeit mit englischer Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Seminar Multimedia Computing (MA) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2</p>		
<p>Inhalte: Das konkrete Thema des Seminars aus dem weitläufigen Gebiet des Multimedia wird jedes Jahr neu festgelegt und an aktuelle Themen angepasst.</p>		
<p>Literatur: aktuelle Forschungsliteratur</p>		
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Seminar über Multimedia und Maschinelles Sehen (Master) (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>		

Prüfung

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Seminar, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0129: Softwaretechnik II <i>Software Engineering II</i>		8 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Fachbezogene Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, fortgeschrittene Verfahren der agilen Softwareentwicklung, des Requirements Engineerings, des Testens und des Refactorings von Softwaresystemen anzuwenden und miteinander zu verbinden. Sie können die Anwendbarkeit der verschiedenen Verfahren und Methoden situationsspezifisch beurteilen.</p> <p>Die Teilnehmer verstehen die Aufgaben des Requirements Engineering und sind in der Lage, wesentliche Methoden der Requirements-Erfassung und Dokumentation (Use-Cases, Satzschablonen, formale Modelle) anzuwenden und die Eignung der verschiedenen Dokumentationsformen im Projektkontext zu bewerten. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken und können so systematisch komplexe Kundenanforderungen analysieren und können diese formulieren und in geeigneten Modellen darstellen.</p> <p>Die Studierenden verstehen einen agilen Entwicklungsprozess und die Basisprinzipien agiler Vorgehensweisen. Sie können den agilen Entwicklungsprozess auf Projekte übertragen und seine Anwendbarkeit im Projektkontext beurteilen. Sie kennen agile Praktiken und deren Wechselwirkungen und können die Praktiken einsetzen. Sie verstehen die Aufgaben der beteiligten Rollen und die Bausteine des Entwicklungsprozesses.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Aufgaben des Testens und die Teilschritte des Testprozesses. Sie kennen Verfahren zur Bestimmung von Testfällen und zur Bewertung der Adäquatheit von Testsuiten und können diese anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Prinzipien guten objektorientierten Designs und können durch Refactoring die Qualität des Designs eines Systems verbessern. Sie können Ideen und Konzepte sicher und überzeugend darstellen und haben die Fähigkeit zur Zusammenarbeit im Team.</p> <p>Die Studierenden erwerben insgesamt Kenntnisse in Methoden zur Entwicklung großer Softwaresysteme und der Konstruktion von Abstraktionen sowie die Fähigkeit zu deren Anwendung im Projektkontext. Sie können alternative Vorgehensweisen wissenschaftlich fundiert bewerten und für ein Projekt geeignete auswählen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Abstraktionsfähigkeit • Moderieren fachlicher Sitzungen • Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern und Arbeit in selbstorganisierten Teams • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen 		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Programmierkenntnisse in Java (empfohlen)</p> <p>Modul Softwaretechnik (INF-0120) - empfohlen</p>		
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>

SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs
------------------	---

Moduleile
<p>Modulteil: Softwaretechnik II (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p> <p>Inhalte:</p> <p>Agile Softwareentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsmethoden (Scrum) • Agile Praktiken • Agile Werte, Prinzipien und Methoden <p>Refactoring</p> <ul style="list-style-type: none"> • Code Smells • Prinzipien des objektorientierten Designs • Wichtige Refactorings <p>Testen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testprozess und Ziele des Testens • Testarten • Methoden zur Testfallgewinnung • Adäquatheitskriterien beim Blackbox- und Whitebox-Testen <p>Requirements Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, Begriffe und Artefakte • RE-Prozess • Techniken zur Requirements-Elicitation, -Analyse und -Dokumentation • Qualitätskriterien für Software-Requirements
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pohl, Rupp: Basiswissen Requirements Engineering, dpunkt Verlag 2009 • U. Hammerschall, G. Benekean: Software Requirements, Pearson 2013 • S. Robertson, J. Robertson: Mastering the Requirements Process, Addison-Wesley 2013 • Bleek, Wolf: Agile Softwareentwicklung, dpunkt Verlag 2008 • R. Pichler: Scrum, dpunkt.verlag 2008 • Spillner, Linz: Basiswissen Softwaretest, dpunkt Verlag 2005 • Fowler: Refactoring, Addison-Wesley 1999 • Vorlesungsfolien mit schriftlichen Ergänzungen und Anmerkungen
<p>Modulteil: Softwaretechnik II (Übung)</p> <p>Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>
<p>Prüfung</p> <p>Softwaretechnik II Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet</p> <p>Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten</p>

Modul INF-0130: Formale Methoden im Software Engineering <i>Formal Methods in Software Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Fachbezogene Kompetenzen: Die Studierenden können mathematisch-formale Methoden für die Programmverifikation, speziell bei sicherheitskritischer Software einsetzen. Durch das Verständnis von Kalkülen trainieren sie die Fertigkeit zum logischen, konzeptuellen und analytischen Denken. Sie können Spezifikationen von Datenstrukturen entwerfen und deren Eigenschaften formal beweisen. Sie sind in der Lage, funktionale Eigenschaften von sequentiellen und nebenläufigen Programmen zu formulieren und dafür Beweise zu erstellen. Sie erwerben die Fertigkeit zur abstrakten, modularen Modellierung von Softwaresystemen und zur systematischen Entwicklung von korrekten Programmen aus diesen Modellen. Sie erwerben dadurch die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen und können mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen abgeben. Sie erwerben Fähigkeiten, um Beiträge zur Wissenschaft zu leisten. Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Training des logischen Denkens • Analytisch-methodische Kompetenz • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Fähigkeiten zur Modellbildung für Softwaresysteme 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Formale Methoden im Software Engineering (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2
Inhalte: Übergeordnetes Ziel ist die Produktion beweisbar korrekter Software. In der Vorlesung werden verschiedene klassische Methoden für die Programmverifikation im Kleinen behandelt. Darüber hinaus werde innovative Techniken für die formale Modellierung und Verifikation großer Systeme vermittelt. Als Werkzeug kommt das KIV-System zum Einsatz, das die formale Spezifikation und Verifikation von Systemen ermöglicht. Konkrete Inhalte sind: Algebraische Spezifikationen, interaktives Theorembeweisen, Hoare-Logik, Dynamische Logik, Temporallogik

Literatur:

- Sperschneider, Antoniou: Logic: A Foundation for Computer Science, Addison Wesley 1991
- Loeckx, Ehrich, Wolf: Specification of Abstract Data Types, Wiley 1996
- Ausführliche Dokumentation
- Folienhandout

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Formale Methoden im Software Engineering (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Die Verwendung formaler Methoden bei der Entwicklung korrekter Software steht an der Schwelle der kommerziellen Nutzung. Das KIV-System ist ein Werkzeug, das die formale Spezifikation, Verifikation und Synthese von Programmen ermöglicht. Es wird seit mehreren Jahren entwickelt und inzwischen in industriellen Studien erprobt. Übergeordnetes Ziel ist die Produktion beweisbar korrekter Software. Die Lehrveranstaltung vermittelt den "state of the Art" des Einsatzes formaler Methoden bei der Softwareentwicklung. Es werden Spezifikationstechniken zur Beschreibung und Methoden zum Nachweis der Korrektheit von Softwaresystemen behandelt. Die Lehrveranstaltung beginnt mit der (algebraischen) Spezifikation von Datentypen und stellt dann Kalküle und Vorgehensweisen für die Verifikation sequentieller und paralleler Programme vor. Weiterhin wird Refinement als systematisches Entwicklungsvorgehen von einer abstrakten Spezifikation zu einer korrekten Implementierung vorgestellt. Die Rechner im Raum... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Formale Methoden im Software Engineering (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Formale Methoden im Software Engineering (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Die Übung ist aufgeteilt in 2 Gruppen: Die erste Gruppe kann von 10:00 bis 13:00 Uhr den Praktikumsraum nutzen, die zweite Gruppe von 14:00 - 17:00 Uhr.

Prüfung

Formale Methoden im Software Engineering

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0133: Selbstorganisierende, adaptive Systeme <i>Self-organizing, adaptive systems</i>		8 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben vertiefte Fachkenntnisse über die Eigenschaften und den Aufbau selbst-organisierender Systeme aus der Biologie, Soziologie, Physik und anderen Bereichen und der systematischen Modellierung und Konstruktion adaptiver Systeme in der Informatik und können solche Systeme analysieren und selbst entwerfen. Sie kennen Vor- und Nachteile verschiedener Entwurfsalternativen und können sie im Kontext der Problemstellung bewerten. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken und können geeignete Methoden auswählen und anwenden und wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen abgeben. Die Studierenden sind in der Lage, adaptive Systeme adäquat zu modellieren und dokumentieren.</p> <p>Außerdem kennen die Studierenden praxisrelevante Fragestellungen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis 		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Selbstorganisierende, adaptive Systeme (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p> <p>Inhalte: In der Vorlesung werden die Grundlagen verschiedener Selbst-Organisationsmechanismen sowie das Handwerkszeug, um diese in IT-Systemen einsetzen zu können, vermittelt. Im Verlauf der Veranstaltung werden verschiedene Beispiele für selbstorganisierende Systeme vorgestellt, untersucht und Anwendungen der erlernten Organisationsprinzipien auf Beispiele aus der Informatik erläutert. Schließlich werden Methoden betrachtet, mit deren Hilfe sich Selbst-Organisation und Adaptivität in die Entwicklung komplexer Computersysteme integrieren lassen. Konkrete Themen sind: Selbst-Organisation, Emergenz, Chaostheorie, zelluläre Automaten, Spieltheorie, Multi-Agentensysteme, Autonomic Computing, Organic Computing.</p>

Literatur:

- Gleick: Chaos: Making a New Science, Penguin 2008
- Strogatz: Sync : The Emerging Science of Spontaneous Order, Hyperion 2003
- Miller, Page: Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life, Princeton University Press 2007
- Dawkins: The Selfish Gene, Oxford University Press, 3rd Revised Edition
- Wolfram: A New Kind of Science, Wolfram Media Inc. 2002
- von Neumann, Morgenstern: Theory of Games and Economic Behavior, 2004
- Folienhandout

Modulteil: Selbstorganisierende, adaptive Systeme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Prüfung

Selbstorganisierende, adaptive Systeme

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0136: Seminar Software- und Systems Engineering (Master) <i>Seminar Software- und Systems Engineering (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des Software und Systems Engineering selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche • Eigenständiges Arbeiten mit auch englischsprachiger Fachliteratur • Analytisch-methodische Kompetenz • Wissenschaftliche Methodik • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis • Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation • Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und präziser Argumentation • Qualitätsbewußtsein, Akribie • Kommunikationsfähigkeit • Zeitmanagement • Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten 		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile

Moduleil: Seminar Software- und Systems Engineering (Master)

Lehrformen: Seminar

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Inhalte:

Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit aktuellen Themen des Software und Systems Engineering auf Masterniveau und werden jedes Jahr neu festgelegt und an neue Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

Prüfung

Seminar Software- und Systems Engineering (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0147: Prozessorarchitektur <i>Processor Architecture</i>		5 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer Dr. Martin Frieb		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Prinzipien des Aufbaus folgender Prozessoren auf einem fortgeschrittenen, praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: superskalare Mikroprozessoren, Multi- und Manycore-Prozessoren, Signalprozessoren, Smartphone-Prozessoren und GPUs. Außerdem lernen sie aktuelle Konzepte der Prozessorarchitektur kennen und können Vor-/Nachteile aktueller und zukünftiger Prozessoren anhand ihres internen Aufbaus einschätzen und beurteilen. Sie verstehen die Funktionsweise von verschiedenen Komponenten von Mikroprozessoren und deren Zusammenspiel. Somit ist es den Studierenden möglich, den Einfluss verschiedener Architekturerweiterungen auf das Gesamtsystem einzuordnen. Ebenso können sie unterscheiden, wann es sinnvoll ist, speichergekoppelte, nachrichtengekoppelte oder datenparallele Prozessoren einzusetzen, und differenzieren zwischen Techniken für energieeffiziente oder hochperformante Prozessoren. In der Übung simulieren die Studierenden verschiedene Prozessorarchitekturen und Sprungvorhersagetechniken und bewerten deren Einfluss auf die Laufzeit und den Energieverbrauch.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Systemnahe Informatik (INF-0138) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: alle 4 Semester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Prozessorarchitektur (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
<p>Inhalte: Die Vorlesung "Prozessorarchitektur" vertieft die Techniken superskalarer Mikroprozessoren und aktueller Multicore-Prozessoren. Dabei werden die Pipelinestufen detailliert behandelt, mehrfädige Prozessoren und Multicores gegenübergestellt sowie aktuelle Beispielprozessoren vorgestellt. Außerdem wird aus der Forschung an Manycores und Echtzeit-Multicores berichtet.</p>		

Literatur:

- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, Heidelberg, dritte Auflage 2010
- John L. Hennessy, David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann, 5. Auflage, 2011

Modulteil: Prozessorarchitektur (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Prozessorarchitektur

Klausur, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0179: Einführung in die Spieleprogrammierung <i>Foundations of Game Programming</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte zur Entwicklung eines Spiels. Sie sind in der Lage, eigene Gameplay-Konzepte umzusetzen und passende KI-Verfahren zu Entscheidungsfindung sowie Ablaufsteuerung einzusetzen. Sie verfügen über die Kenntnisse der Denkweise und die Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen. Im Rahmen der Vorlesung erlernen sie, KI-Komponenten mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftig zu bewerten, die Methoden und Algorithmik selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen sowie zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden, Fachübergreifende Kenntnisse, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Ferienaufgabe		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile
<p>Modulteil: Einführung in die Spieleprogrammierung (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Game Engines, Entscheidungsfindung für KI-Charaktere, Wegfindung und Navigation, Gruppenverhalten und Gruppendynamik, Animationen, Physik, Storytelling, Ein-/Ausgabemethodik, Audio, Game Design, Grafik und Shaderprogrammierung</p>
<p>Literatur: Skript</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Einführung in die Spieleprogrammierung (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>

Bitte tragt euch bei Interesse für die Veranstaltung zusätzlich in die Veranstaltung "Übung zu Einführung in die Spieleprogrammierung" ein! Sollten wir mehr Interessenten als Plätze haben, werden die Plätze bis zum 10.04.2024 verlost. Sowohl die Vorlesung als auch die Übung werden als Präsenzveranstaltung angeboten. Wir haben maximal 12 Arbeitsplätze mit Rechnern und 4 Laptop-Plätze im Praktikumsraum zur Verfügung. Man kann allerdings ggf. auch von zu Hause aus an der Übung teilnehmen.

Modulteil: Einführung in die Spieleprogrammierung (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zur Einführung in die Spieleprogrammierung (Übung)

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Zur Teilnahme an der Übung ist die Eintragung in die Digicampus-Veranstaltung „Einführung in die Spieleprogrammierung“ Voraussetzung. Sollten wir mehr Interessenten als Plätze haben, werden die Plätze bis zum 10.04.2024 verlost. Sowohl die Vorlesung als auch die Übung werden als Präsenzveranstaltung angeboten. Wir haben maximal 12 Arbeitsplätze mit Rechnern und 4 Laptop-Plätze im Praktikumsraum zur Verfügung. Man kann allerdings ggf. auch von zu Hause aus an der Übung teilnehmen.

Prüfung

Einführung in die Spieleprogrammierung

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Modul INF-0207: Reinforcement Learning <i>Reinforcement Learning</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte des Reinforcement Learnings. Sie sind in der Lage, fachliche Lösungskonzepte in Programme und Modelle zu übersetzen und beherrschen die Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden. Sie verfügen über die Kenntnisse der Denkweise und die Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen. Im Rahmen der Vorlesung erlernen sie, lernende Komponenten mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftig zu bewerten, die Methoden und Algorithmen selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen sowie zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fortgeschrittene mathematisch-formale Methodik, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Reinforcement Learning (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester		
SWS: 2		
Inhalte: Markow-Entscheidungsproblem, Dynamische Programmierung, Monte Carlo Methoden, TD-Lernen, Eligibility Traces, Hierarchisches Bestärkendes Lernen, Planen und Lernen, Generalisierung		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Skript • Richard S. Sutton und Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction. MIT Press, 1998 		

Modulteil: Reinforcement Learning (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester

SWS: 4

Prüfung

Reinforcement Learning

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0227: Seminar Datenbanksysteme für Master <i>Seminar Database Systems Master</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Datenbanksysteme selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen</p>		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Datenbanksysteme für Master		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Forschungsbeiträge aus den Bereich "Datenbanken und Informationssysteme".		
Literatur: Aktuelle Forschungsbeiträge		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar Datenbanksysteme für Master (Seminar)

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Prüfung

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Seminar, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0233: Industrierobotik <i>Industrial Robotics</i>		8 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Industrieroboter zu programmieren, kennen das dafür erforderliche methodische Vorgehen und können die Eignung verschiedener Vorgehensweise bewerten. Sie können fachliche Lösungskonzepte in Roboterprogramme umsetzen und dabei Entwurfsalternativen bewerten und anwenden. Sie haben Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen in der automatisierten Fertigung. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken.		
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten 		
Bemerkung: Dieses Modul ersetzt das Modul "INF-0132: Software in Mechatronik und Robotik". Sofern dieses bereits belegt wurde, ist eine erneute Belegung nicht möglich.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Industrierobotik (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Ziel der Veranstaltung ist es, an Beispielen die Programmierung und der Entwurf von Software für Industrieroboter, wie sie z.B. in der Automobilindustrie verwendet werden, zu erlernen. Dazu werden im ersten Teil der Vorlesung Grundlagen wie Kinematik und Bahnplanung mit Hilfe simulationsbasierter Programmieransätze behandelt. Im zweiten Teil der Vorlesung werden verschiedene, kleine Programmieraufgabenstellungen bearbeitet und auf einem KUKA Roboter evaluiert. Die Programmierung erfolgt mit der Roboterprogrammiersprache KRL.		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • L. Sciavicco, B. Siciliano: Modelling and Control of Robot Manipulators. Reihe: Advanced Textbooks in Control and Signal Processing. Springer 2000 (2nd Ed.) • Handbücher von KUKA • Folienhandout 		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Industrierobotik (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Diese Veranstaltung steht unter dem Motto "Uni goes Industry", da in dieser Veranstaltung die Programmierung "echter" Industrieroboter incl. zugehöriger Software-Entwicklungsumgebung und Simulationsmöglichkeiten vermittelt wird. Dazu werden in Zweiergruppen verschiedene, kleine Programmieraufgabenstellungen bearbeitet und auf einem KUKA KR 6 Roboter evaluiert. Zudem werden wichtige Grundlagen der Robotik wie Kinematik und Bahnplanung anhand eines simulierten Roboters behandelt. Ziel der Veranstaltung ist es, an Beispielen die Programmierung und der Entwurf von Software für Industrieroboter, wie sie z.B. in der Automobilindustrie verwendet werden, zu erlernen. Die Vorlesung "Industrierobotik" ersetzt die Veranstaltung "Software in Mechatronik und Robotik". Studierende, die an der Vorlesung "Software in Mechatronik und Robotik" teilgenommen haben, können diese Veranstaltung nicht mehr besuchen.... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Industrierobotik (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Industrierobotik (Übung)

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Prüfung

Industrierobotik

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0235: Software für Industrie 4.0 <i>Software for Industry 4.0</i>		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage die praktischen und methodischen Herausforderungen, die Industrie 4.0 für die Automatisierung und deren Softwareentwicklung bedeutet, zu verstehen. Sie werden sowohl in Techniken der klassischen Automatisierung als auch modernen Softwaretechnologien im Umfeld von Industrie 4.0 eingeführt und kennen so unterschiedliche anwendungsrelevante Disziplinen. Sie sind in der Lage Lösungskonzepte zu erstellen und dabei Entwurfsalternativen bewerten und anwenden.		
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenzen • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Software für Industrie 4.0 (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		
Inhalte: Die Vorlesung behandelt aktuelle Themen im Kontext von Industrie 4.0. Dazu zählen folgende Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Automatisierung • Referenzarchitekturen für Industrie 4.0 • Einführung in die (mobile Service) Robotik • OPC UA • AutomationML • Data Analytics für Industrie 4.0 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 - Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0; acaTech 		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Software für Industrie 4.0 (Vorlesung)
Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Software für Industrie 4.0 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Software für Industrie 4.0 (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Software für Industrie 4.0

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0236: Digitale Regelsysteme <i>Digital Control Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Kostengünstige Sensoren und ebenfalls sehr preiswert verfügbare Rechenleistung erlauben es heute, Prozesse umfassend zu erfassen bzw. aufwendige Algorithmen zur Signalverarbeitung einzusetzen. Im Zusammenspiel mit dem physikalischen System lässt sich so ein "smartes" Gesamtsystem erreichen. Doch wie kann man die großen Freiheiten im Entwurf des IT-Systems sinnvoll und zielführend nutzen?</p> <p>Die Vorlesung vermittelt Ihnen Werkzeuge, für den Entwurf dieses "digitalen Regelsystems". Als Grundlage lernen Sie, zeitdiskrete dynamische Systeme zu beschreiben und zu analysieren. Sie können Verfahren zur zeitlichen Diskretisierung anwenden. Es werden Konzepte und Module für den Aufbau eines digitalen Regelsystems vorgestellt. Sie können diese einordnen und auf eine Projektaufgabe übertragen. Dazu können Sie geeignete modellbasierte Entwurfsverfahren anwenden, um eine entsprechende Software zu entwickeln und Ihre Diagnose- oder Regelungsaufgabe zu lösen.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Als Voraussetzung für diese Veranstaltung werden grundlegende Kenntnisse der Regelungstechnik (z.B. "Mess- und Regelungstechnik") sowie der Systemdarstellung im Zustandsraum (z.B. "Modellbildung, Identifikation und Simulation dynamischer Systeme" oder "Regelungstechnik 2") aus dem Bachelor-Studium empfohlen. Diese Veranstaltung "Digitale Regelsysteme" wird als Basisveranstaltung im Master Ingenieurinformatik empfohlen.</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Digitale Regelsysteme (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 3</p>		

Inhalte:

Controller, die Systeme und Prozesse überwachen, steuern und regeln, werden heute zumeist als Software auf einem Digitalrechner implementiert. In dieser Veranstaltung werden Methoden vermittelt, mit denen Sie diese Algorithmen systematisch und modellbasiert auch für komplexe Systeme entwerfen können.

Digitalrechner arbeiten in diskreten Zeitschritten. Daher ist es effizient, eine zeitdiskrete Systemdarstellung zu Grunde zu legen. In Teil A der Vorlesung wird die Ihnen bekannte zeitkontinuierliche Systembeschreibung (z.B. durch eine Übertragungsfunktion $G(s)$) auf eine zeitdiskrete Darstellung erweitert und die Analyse von Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit entsprechend eingeführt.

Teil B widmet sich dem Entwurf von Reglern. Dazu wird zunächst unter dem Begriff "Rapid Control Prototyping" eine durchgängige Vorgehensweise entwickelt. Es wird gezeigt, wie kontinuierlich entworfene Regler diskretisiert werden können und welche Vorteile demgegenüber der direkte zeitdiskrete Entwurf besitzt. Für den zeitdiskreten Entwurf werden ausgewählte Reglerentwurfsverfahren für lineare und nichtlineare Systeme vorgestellt.

Neben der Regelung gewinnen Aufgaben der Prozessüberwachung, Diagnose und Adaption zunehmend an Bedeutung, die ebenfalls als Teil eines Regelsystems in Software realisiert werden können. Dies wird im Teil C der Vorlesung gezeigt. Ausgehend von einer stochastischen Modellerweiterung werden Algorithmen zur Parameterschätzung vorgestellt, die zur Diagnose und Adaption genutzt werden können. Daraus wird schließlich die Schätzung dynamischer Zustände (mittels Kalman-Filter) entwickelt und auf nichtlineare Systeme erweitert.

Gliederung:

1. Einführung: Ziele und Aufbau eines digitalen Regelsystems

Teil A: Zeitdiskrete Systeme

2. Darstellung im Zeitbereich

3. Darstellung im Bildbereich (z-Transformation)

4. Analyse von Systemeigenschaften

Teil B: Modellbasierter Reglerentwurf

5. Rapid Control Prototyping

6. Reglerentwurfsverfahren (Eigenwertvorgabe, Entwurf auf Endliche Einstellzeit, Optimalregler, Modell Predictive Control)

Teil C: Modellbasierte Diagnose

7. Grundlagen stochastischer Systeme

8. Schätzung von Parametern

9. Schätzung von Zuständen (Kalman-Filter)

10. Erweiterung auf nichtlineare Systeme

11. Technische Diagnose

Literatur:

Literatur (Vorlesung):

Grundlagen und Wiederholung:

- Föllinger, O: Regelungstechnik – Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, VDE Verlag, 12. Auflage, 2016.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 9. Auflage, 2013.

Zur Vorlesung:

- Lunze, J.: Regelungstechnik 2 – Mehrgrößensystem, Digitale Regelung, Springer, 7. Auflage, 2013.
- Lunze, J.: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme, Oldenbourg, 3. Auflage 2012.
- Abel, D, Bollig, A.: Rapid Control Prototyping: Methoden und Anwendungen, Springer, 2006.

Modulteil: Digitale Regelsysteme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Digitale Regelsysteme

Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Sommersemesters statt.

Modul INF-0243: Process Mining <i>Process Mining</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte der Informatik auf einem vertieften wissenschaftlichen Niveau mit ihren mathematisch-formalen Grundlagen: Ereignis-Log, Halbordnung und partielle Sprache, Petrinetz, Nebenläufigkeit, sequentielle und kausale Semantik eines nebenläufigen Systems, Synthese von nebenläufigen Systemen, Geschäftsprozess, Process Mining, Process Discovery. Sie können nebenläufige Systeme mittlerer Komplexität in einer geeigneten Modellierungssprache modellieren, sowie zu einem gegebenen nebenläufigen System verschiedene Verhaltensmodelle zur Analyse und Simulation generieren, bewerten und ineinander überführen. Sie kennen die verschiedenen Process Mining Anwendungsfälle mit dazu passenden Lösungstechniken und Qualitätskriterien zu deren Bewertung. Teilnehmer verfügen über eine fortgeschrittene mathematisch formale Methodik für die Analyse und Formalisierung komplexer Process Discovery Probleme. Sie sind in der Lage, geeignete Algorithmen zu deren Lösung bzgl. qualitativer und quantitativer Kriterien sicher begründet auszuwählen, sowie diese anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen, konzeptionellen und algorithmischen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Akribie; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Wissenschaftliche Methodik;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Process Mining (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 3</p>
<p>Inhalte: Die Veranstaltung gibt einen fundierten Überblick über das Forschungsgebiet Process Mining:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelling Techniques: Workflow Nets, Partial Languages - Discovering algorithms - Conformance Checking - Process Enhancement - The PROM Framework

Literatur:

Wil M. P. van der Aalst:

Process Mining - Data Science in Action, Second Edition. Springer 2016, ISBN 978-3-662-49850-7

Wil M. P. van der Aalst, Boudewijn F. van Dongen: Discovering Petri Nets from Event Logs. Trans. Petri Nets and Other Models of Concurrency 7: 372-422 (2013)

Robin Bergenthum, Jörg Desel, Robert Lorenz, Sebastian Mauser: Process Mining Based on Regions of Languages. BPM 2007: 375-383

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Process Mining (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Die Veranstaltung gibt einen fundierten Überblick über das Forschungsgebiet Process Mining. Themenübersicht:

- Systemmodelle: Petrinetze, Workflow-Netze, EPKs, BPMN, Dependency / Direct Follows Graphs, Causal Nets, Process Trees - Event Logs - Discovery Techniken: Alpha-Algorithmus, Heuristic Miner, Inductive Miner, Synthesebasierte Methoden, - Toolunterstützung: PROM, Disco, Celonis - Data Mining vs. Process Mining - Conformance Checking / Qualitätsmaße: Fitness, Precision, Simplicity, Generalization - Enhancement Techniken

Modulteil: Process Mining (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Prüfung

Process Mining (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0248: Kollaborative Robotik <i>Collaborative Robotics</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage kollaborative Roboter zu programmieren und verstehen die regulatorischen Randbedingungen (vgl. ISO/TS 15066:2016). Sie verstehen die grundlegenden Konzepte und Methoden der kollaborativen Robotik. Sie können dementsprechend fachliche Lösungskonzepte umsetzen und Entwurfsalternativen bewerten und anwenden. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken und können grundlegende Bewertungen der Risiken eines kollaborativen Robotersystems durchführen. Die Studierenden können abwägen, für welche praxisrelevanten Problemstellungen kollaborative Roboter eingesetzt werden können.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Erwerb von Grundlagen für die Sicherheitsbewertung 		
<p>Bemerkung: Voraussetzungen (empfohlen): Software für Industrie 4.0 oder Industrierobotik oder Grundlagen der Robotik</p>		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Kollaborative Robotik (Übung) Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		

Inhalte:

Die Digitalisierung dringt mittlerweile in viele Bereiche des täglichen Lebens vor. Von Industriemaschinen und Robotersystemen (*Smart Factory, Industrie 4.0*) bis hin zu intelligenten Hausgeräten oder Heizungsanlagen (*Smart Home*) findet eine immer stärkere Vernetzung dieser Geräte im Internet der Dinge statt. Hierbei spricht man von cyber-physischen Systemen, die einerseits durch ein komplexes Zusammenspiel von vernetzen eingebetteten Systemen entstehen und andererseits geprägt sein werden von einer vollkommen neuen Art der Mensch-Technik-Interaktion in den Anwendungen.

Eine besondere Rolle unter den cyber-physischen Systemen nehmen Assistenz- oder Serviceroboter ein, da sie durch einen geteilten Arbeitsraum in eine direkte, auch physische Interaktion mit dem Menschen treten können. Diese robotischen Systeme können den Menschen in seiner täglichen Arbeit unterstützen bzw. entlasten. Das gilt sowohl im häuslichen Umfeld als auch in der Fabrik. Im Kontext von Industrie 4.0 haben robotische Co-Worker (CoBots) vereinzelt bereits Eingang in die Produktion gefunden. Diese kollaborativen Einsatzszenarien werden jedoch in Zukunft noch weiter an Bedeutung gewinnen. Durch die in 2016 veröffentlichte Norm ISO/TS 15066:2016 zur Mensch-Roboter-Kollaboration stehen dem Einsatz innovativer Robotersysteme neue Möglichkeiten offen.

Während die grundlegende Hardware, d.h. die Roboter, mobilen Plattformen, Greifer und Sensoren, bereitgestellt wird, liegt der Schwerpunkt der Veranstaltung auf der Entwicklung von Software für kollaborative (mobile) Manipulatoren. Durch die intelligente Vernetzung von Aktuatorik und Sensorik, neuartige Algorithmen für die Sensorauswertung und kreative Konzepte zur (physischen) Interaktion mit dem Menschen entstehen innovative, kollaborative Robotersysteme im praktischen Teil der Veranstaltung.

Infolgedessen liegt der thematische Fokus der Veranstaltung auf

- der Umsetzung multi-modaler Benutzerschnittstellen,
- der Gestaltung neuartiger, auch physischer Interaktionsmöglichkeiten,
- der Realisierung intelligenter Verhaltensweisen durch Techniken der Künstlichen Intelligenz bzw. des Machine Learnings und
- der Entwicklung kognitiver Fähigkeiten des Robotersystems.

Diese Kernelemente bieten die Grundlage, um eine praktische Aufgabenstellung prototypisch umzusetzen. Die Programmierung erfolgt dabei in objektorientierten Programmiersprachen. So können kollaborative Roboter bspw. in Java mit der Robotics API programmiert werden, einem am ISSE in Kooperation mit KUKA entwickelten Roboterframework. Alternativ oder ergänzend kann das Robot Operating System (ROS) verwendet werden, das in den Programmiersprachen C++ und Python programmiert werden kann.

Modulteil: Kollaborative Robotik (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Literatur:

- ISO/TS 15066:2016. 2016-02-15. Robots and robotic devices - Collaborative robots
- DIN EN ISO 13849-1:2016-06. 06.2016. Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015
- DIN EN ISO 10218-1:2012. 01.2012. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 10218-1:2011

Prüfung**Kollaborative Robotik**

praktische Prüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0251: Seminar Artificial Intelligence <i>Seminar Artificial Intelligence</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: PD Dr. Jonghwa Kim		
Inhalte: Das Seminar wird als Blockseminar Ende Juni für SS oder Mitte Dezember für WS stattfinden. Der Themenbereich für dieses Seminar wird jährlich unter Berücksichtigung neuer Trends in "Künstliche Intelligenz und Intelligente Systeme" neu festgelegt.		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet "Künstliche Intelligenz und Intelligente Systeme" selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikationen: Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten; Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: in der Regel mind. 1x pro Studienjahr	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Artificial Intelligence Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2 ECTS/LP: 4.0		

Inhalte:

Das Seminar wird als Blockseminar Ende Juni für SS oder Mitte Dezember für WS stattfinden. Der Themenbereich für dieses Seminar wird jährlich unter Berücksichtigung neuer Trends in "Künstliche Intelligenz und Intelligente Systeme" neu festgelegt.

Literatur:

aktuelle Forschungsliteratur

Prüfung

Seminar Artificial Intelligence

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0264: Nichtlineare Regelsysteme <i>Nonlinear Control Systems</i>		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
Lernziele/Kompetenzen: Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung kennen die Eigenschaften nichtlinearer Systeme und können diese von linearen Systemen unterscheiden. Sie sind in der Lage, die Eigenschaften nichtlinearer Systeme (z.B. in der Zustandsebene) zu analysieren. Sie können Konzepte zur Stabilitätsanalyse nach Lyapunov erklären und anwenden. Es werden ausgewählte Verfahren zum Entwurf nichtlinearer Regelungen eingeführt. Die Hörer und Hörerinnen können diese Konzepte erklären und auf nichtlineare Systeme anwenden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Als Voraussetzung für diese Veranstaltung werden grundlegende Kenntnisse der Regelungstechnik (z.B. "Mess- und Regelungstechnik") sowie der Systemdarstellung im Zustandsraum (z.B. "Modellbildung, Identifikation und Simulation dynamischer Systeme" oder "Regelungstechnik 2") aus dem Bachelor-Studium empfohlen.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Nichtlineare Regelsysteme (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

Bei genauerer Betrachtung weisen praktisch alle Systeme nichtlineare Eigenschaften aus. Dies können physikalische Effekte der Strecke wie Reibung oder Lose sein. Aber auch durch eine Regelung werden Nichtlinearitäten eingebracht, z.B. durch Schaltvorgänge oder Stellgrößenbeschränkungen. Möchte man der Dynamik von Systemen gerecht werden, um z.B. optimale Leistungsfähigkeit von Robotern zu erreichen, muss man diese nichtlinearen Effekte charakterisieren und beherrschen können. In dieser Vorlesung stehen die Charakterisierung als auch die Regelung nichtlinearer Systeme im Mittelpunkt.

Anders als bei linearen Systemen können Eigenschaften wie Stabilität nicht global dem System als ganzem zugeordnet werden, sondern müssen spezifischen Ruhelagen zugeordnet werden. Dies wird in der Vorlesung zunächst an Beispielen diskutiert. Nach der Vermittlung von mathematischen Grundlagen werden zweidimensionale Systeme in der Zustandsebene betrachtet.

Die Lyapunov-Theorie erlaubt die Analyse von Stabilität nichtlinearer Systeme und kann auch für den Reglerentwurf genutzt werden. In analoger Weise wird die Passivität zur Analyse von System eingeführt und dann auch für den Entwurf von Regelungen genutzt.

Schließlich wird die exakte Linearisierung für den Reglerentwurf vorgestellt.

Gliederung:

1. Einführung: Beispiele und Eigenschaften nichtlinearer Systeme
2. Grundbegriffe
3. Zustandsebene
4. Stabilität von Ruhelagen (Lyapunov-Theorie)
5. Regelungsentwurf mit Hilfe der Lyapunov-Theorie
6. Passivität
7. Passivitätsbasierter Regungsentwurf (Backstepping)
8. Entwurf durch exakte Linearisierung

Literatur:

- J. Adamy: Nichtlineare Systeme und Regelungen, 2. Auflage, Springer Verlag, 2014.
- H. K. Khalil: Nonlinear Control, Global Edition (Englisch), Pearson, 2014.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Nichtlineare Regelsysteme** (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Nichtlineare Regelsysteme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Übung zu nichtlineare Regelsysteme** (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung**Nichtlineare Regelsysteme**

Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Wintersemesters statt

Modul INF-0277: Analyzing Massive Data Sets <i>Analyzing Massive Data Sets</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Konzepte und Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien zur Analyse von massiv großen Datensätzen zu verstehen und zu bewerten. Mögliche Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Information Retrieval • Ähnlichkeitssuche und Clustering • Analyse von Datenströmen und temporalen Daten • Webgraphen: Linkanalyse und soziale Netzwerke • Dynamische Netzwerke und Informationsausbreitung • Empfehlungssysteme und Onlinewerbung • Berechnungsverfahren für massive Datensätze <p>Außerdem können die Studierenden fachliche Lösungskonzepte zur Analyse großer Datensätze in Programme umsetzen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten; Fachspezifische Vertiefung; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen</p>		
<p>Angebotshäufigkeit: Sommersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Analyzing Massive Data Sets (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe) SWS: 4</p>		

Inhalte:

Die Vorlesung behandelt grundlegende Konzepte zur Analyse massiv großer Datensätze wie Informationsextraktion, Ähnlichkeitssuche, Clustering, Link- und Netzwerkanalyse sowie deren Implementierung.

Literatur:

- Mining of Massive Datasets. J. Leskovec, A. Rajaraman, J.D. Ullman. Cambridge University Press, 2014
- D. Easley, J. Kleinberg. Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World. Cambridge University Press, 2010.
- R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto: Modern Information Retrieval

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Analyzing Massive Data Sets (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Analyzing Massive Data Sets (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Analyzing Massive Data Sets (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Die Anmeldung erfolgt in den Einzelübungen.

Prüfung

Analyzing Massive Data Sets

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0279: Music Informatics <i>Music Informatics</i>		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge: The course Music Informatics presents the fundamental concepts of music theory and the music language and its representation in the visual, symbolic, and acoustic domain. Several digital formats for music symbolic representation, such as Music XML, MEI, Kern**, and MIDI protocol, as well as open source tools such as LilyPond and Csound will be introduced. Machine learning principles and techniques with applications in music information retrieval and computational musicology will be practically applied. Students will learn about different problems and solutions in the analysis of symbolic and acoustic music data. Students will get to know the mindset from both sides, the musicological and the computer scientist perspective.</p> <p>Skills: The students will understand the basic principles of music theory and its representation in digital language, being able to analyse, interpret, and create musical samples in a variety of symbolic formats and programming languages. They will learn to apply machine learning procedures, such as feature extraction and pattern recognition, to music information retrieval problems, such as key detection and music-score synchronisation, amongst other. After participation, students will know how to advance existing concepts and approaches in the field of music informatics and data analysis. Furthermore, they will be able to recognise important technical developments in the field of data science and signal processing.</p> <p>Competences: By integrating basic principles of music theory, its representation in digital language, and machine learning techniques, the students will be able to identify new problems and solutions in the field of music information retrieval considering a variety of musical styles and genres. The students are able to characterise, judge on the quality and suitability, and design suited algorithmic solutions for music data analysis in both the symbolic and the audio domain.</p> <p>Participants will be able to analyse and structure complex and practice-oriented problems in the field of music informatics and to find suitable solutions, by using state-of-the-art tools and complementary methods, if needed. They know how to make scientifically meaningful evaluations of proposed systems. They will further learn how to document and present results in a reasonable and meaningful way.</p> <p>Key skills: Computational musicology, Music theory, Digital Music Representation, Basics of Signal Processing, Machine Learning, Music Information Retrieval, Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Knowledge of basic mathematic lectures should be present		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Music Informatics (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2
Inhalte: In Music Informatics, the basic principles of music theory will be presented from both the traditional and computational point of view. Music will be evaluated in three domains: visual, symbolic, and acoustic; and for each of them: formats, programming languages, and machine learning tools will be studied. This course will give a basic introduction to music information retrieval and computational musicology by identify problems and solutions for different kinds of musical genres and styles.
Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Meinard Müller: <i>"Fundamentals of Music Processing: Audio, Analysis, Algorithms, Applications."</i> Springer, ISBN: 978-3-319-21944-8. 2015.• Björn Schuller: <i>"Intelligent Audio Analysis"</i>, Signals and Communication Technology, Springer, ISBN: 978-3642368059, 2013.
Modulteil: Music Informatics (Tutorial) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2
Prüfung Music Informatics Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten

Modul INF-0293: Advanced Deep Learning <i>Advanced Deep Learning</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an dem Praxismodul verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Fachwissen auf dem Gebiet des maschinellen Lernens, können bedeutsame technische Entwicklungen identifizieren und können eine komplette Pipeline zur multimodalen Datenverarbeitung mit tiefen neuronalen Netzen implementieren. Sie können Problemstellungen und Ergebnisse des Gebiets präzise beschreiben, diskutieren und gelernte Konzepte und Methoden auf ähnliche Problemstellungen im maschinellen Lernen anwenden. Darüber hinaus analysieren die Studierenden weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des maschinellen Lernens, um sie in Forschungsprojekten anzuwenden, diese auf aktuelle industriennahe Aufgabenstellungen zu übertragen und dort aktiv mitzuarbeiten. Die Studierenden lernen wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen im Gebiet des maschinellen Lernens auf andere Forschungsfragen zu übertragen und darauf aufbauend ein komplexes Projekt in Gruppenarbeit auszuarbeiten. Außerdem verfügen sie über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu erörtern, Fragen und Zwischenergebnisse zu diskutieren, beschreiben und zu präsentieren. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage detaillierte Experimente durchzuführen und Ergebnisse zu beurteilen, vergleichen und auf Plausibilität zu prüfen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fortgeschrittene mathematisch-formale Methodik; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Methoden zur Entwicklung größerer Softwaresysteme, Konstruktion von Abstraktionen und Architekturen; Fachübergreifende Kenntnisse; Systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten; Verstehen von Teamprozessen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Fähigkeit zur Leitung von Teams; Kennenlernen der Abläufe und Prozesse im Anwendungsumfeld der Informatik; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 40 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Grundkenntnisse in maschinellern Lernen und maschinellern Sehen (Grundstudiums-Vorlesungen "Multimedia Grundlagen 1" bzw. "Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens")</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Portfolioprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Advanced Deep Learning (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p>		

Inhalte:

- Deep Learning in general
- Deep Convolutional Neural Networks
- Transfer Learning
- Recurrent Neural Networks / LSTM Networks
- Natural Language Processing
- Multimodal Fusion (Vision+Language)
- Application: Image Captioning

Modulteil: Advanced Deep Learning (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Prüfung

Advanced Deep Learning

Portfolioprüfung, Die Endnote setzt sich aus bewerteten Übungsblättern und einem bewerteten Teamprojekt zusammen., benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0294: Speech Pathology <i>Speech Pathology</i>		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge: The students learn concepts relating to signal processing, speech production, phonetics, speech and language pathology, speech analysis, feature extraction, denoising and information reduction as exemplified through the analysis of automated voice pathology detection. They further gain insight into machine learning principles, with a particular focus on deep learning solutions, as is needed to diagnose a range of different voice pathologies. They will learn about different problems and solutions in the analysis of a variety of speech, relevant in the context of health care and wellbeing.</p> <p>Skills: The students will be able to choose appropriate algorithms of signal processing and machine intelligence, further develop these, design new solutions, and apply these to the task of voice pathology detection. They will know how to analyse and structure complex problems in the field, to employ suitable approaches to solve them, and to transfer knowledge to similar tasks. After participation in the course, they will be able to implement approaches and models into programs. Students will be able to assess developed systems in a scientific way. Important technical evolution and novelties in the fields of speech analysis and medical machine learning will be recognised by them.</p> <p>Competences: The students are able to characterise, judge on the quality and suitability, and design suited algorithmic solutions for intelligent signal analysis with a focus on voice pathology detection. They are further able to present and document results in a reasonable and meaningful way.</p> <p>Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Knowledge of basic mathematic lectures should be present.</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>4</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Speech Pathology (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

The course "Pathological Speech" will give an introduction to models of speech production (e.g., source-filter models) with a focus on aspects that are relevant to pathologies and their recognition using automated methods of signal processing and machine learning. Moreover, students learn about robust feature extraction, modern methods of machine learning and machine intelligence, and implementation of such systems on devices

Topics: Speech production; Phonetics; Speech and language pathology; Signal processing; Natural language processing; Speech analysis; Feature extraction; Machine learning; Deep learning; Denoising; Information reduction; Healthcare.

Literatur:

- Björn Schuller, Anton Batliner: "Computational Paralinguistics: Emotion, Affect and Personality in Speech and Language Processing", Wiley, ISBN: 978-1119971368, 2013.
- Further literature is going to be announced during the lecture.

Modulteil: [Speech Pathology \(Übung\)](#)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 2

Prüfung

Speech Pathology

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0301: Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation <i>Object Oriented Modeling and Simulation</i>		6 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Fachbezogene Kompetenzen:</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden fortgeschrittene Methoden der Modellbildung und Simulation anwenden, um virtuelle Prototypen (=mathematische Modelle) domänenübergreifender physikalischer Systeme aufzustellen. Sie können die Modellierung komplexer Systeme durch Konstruktion eigener und Anwendung vorhandener Modellbibliotheken realisieren.</p> <p>Methodische Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Aspekte der Methodik der objektorientierten Modellbildung und der signalbasierten Modellbildung zu bewerten. Sie können darüber hinaus die Folgen von Modellierungsansätzen auf die symbolische Gleichungsverarbeitung und Numerik abschätzen und somit Modellqualität analysieren. Sie können basierend auf einer Beschreibung des physikalischen Systems ein objektorientiertes mathematisches Modell aufstellen.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage gewisse ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe von Informationstechnologie zu lösen. Sie können Abstraktionen physikalischer Systeme erzeugen und diese in informationstechnologische Zusammenhänge einbinden.</p> <p>Schlüsselkompetenzen:</p> <p>Fortgeschrittene Fertigkeit ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen, insbesondere aus dem Bereich des Entwurfs mechatronischer Systeme, mit Hilfe von virtuellen Prototypen zu beantworten; Aufbau wiederverwendbarer Modellbibliotheken; Beurteilung und Analyse von mathematischen Modellen.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 180 Std.</p> <p>45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 3</p>		

Inhalte:

In der Vorlesung werden moderne Methoden für die Simulation technischer Systeme behandelt. Hierfür wird die Methode der objektorientierten Modellierung vorgestellt, welche es erlaubt verschiedene physikalische Domänen mit dem demselben Ansatz zu modellieren und somit auch zu kombinieren. Darüber hinaus werden Algorithmen sowohl für die Verarbeitung als auch für die Lösung entsprechender Modelle präsentiert.

Die Studierenden lernen Modelle mit der Modellierungssprache Modelica zu erstellen sowie fremde Modelle zu verstehen und zu nutzen.

Literatur:

"Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 3.3" von Peter Fritzson

"Continuous System Simulation" von Francois Cellier

"Modelica by Example" von Michael Tiller Freies online Buch

<http://book.xogeny.com/>

Modulteil: Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation (Übung)

Lehrformen: Übung

Dozenten: Prof. Dr. Lars Mikelsons

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des folgenden Semesters statt.

Modul INF-0307: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen <i>Model-Based Development and Analysis of Software Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen befasst sich mit der Effizienzsteigerung in der Softwareherstellung durch Automatisierung und Wiederverwendung. Die Teilnehmer lernen in der Veranstaltung Methoden zur modellgetriebenen Entwicklung von Softwaresysteme anzuwenden und zu vergleichen. Sie entwickeln dabei vertiefte, fachspezifische Lösungskonzepte für MDSD. Sie können aktuelle Technologien und Standards für MDSD bewerten und analysieren deren Anwendbarkeit in praxisrelevanten Aufgabenstellungen. Die Teilnehmer bauen Fertigkeiten zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen bei der Generierung von Infrastrukturcode, Subsysteme, Konfigurationen oder ganze Anwendungen aus Modellen auf. Dabei entwickeln sie Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken und können Problemlösungen systematisch entwickeln und beurteilen.</p> <p>Schlüsselqualifikation: Fachübergreifende Kenntnisse; Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Kennenlernen der Abläufe und Prozesse im Anwendungsumfeld der Informatik; Formale quantitative Grundlagen kennen und verstehen; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Modellgetriebene Softwareentwicklung" darf nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 3		
Inhalte: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen befasst sich mit der Effizienzsteigerung in der Softwareherstellung durch Automatisierung und Wiederverwendung. Dabei werden Infrastrukturcode, Subsysteme, Konfigurationen oder ganze Anwendungen aus Modellen generiert.		

Literatur:

- Folien
- Pohl et al. Software Product Line Engineering: Foundations, Principles, and Techniques
- Kleppe et al: MDA explained
- Hitz et al: UML@Work
- weitere Literatur in der Vorlesung zu speziellen Themen

Modulteil: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0309: Echtzeitsysteme <i>Real-Time Systems</i>		8 ECTS/LP
Version 1.7.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Vorlesung vermittelt grundlegende und weiterführende Kenntnisse zu Echtzeitsystemen wie sie in nahezu allen eingebetteten Systemen, jedoch speziell in den Bereichen Automobil, Luft-/Raumfahrt und Robotik vorkommen. Die theoretischen Grundlagen werden sich am aktuellen Forschungsstand orientieren und eine weitere Beschäftigung der Studierenden mit dem Thema eingebettete Echtzeitsysteme auf wissenschaftlichen Niveau ermöglichen.</p> <p>Die Vorlesung wird den Studierenden die Fähigkeit vermitteln verschiedene eingebettete Systeme anhand ihrer Echtzeitanforderungen zu unterscheiden und einzuordnen. Die Studierenden lernen aktuelle Methoden zur Validierung des Zeitverhaltens anzuwenden, zu vergleichen, und im Hinblick auf eine mögliche Zertifizierung des Zeitverhaltens kritisch zu analysieren. Dies beinhaltet die Optimierung und Auswahl von Echtzeit-Schedules und deren Verifikation. Die Vorlesung behandelt zudem verschiedene Prozessortypen, und wird näher auf die Besonderheiten von Einkern und Mehrkern-Prozessoren im Echtzeitbereich eingehen. Die Studierenden werden hierbei in die Lage versetzt, Prozessoren anhand ihrer Eignung für Echtzeitsysteme zu klassifizieren und den Einfluss von Entwurfsentscheidungen auf das Echtzeitverhalten und die Analyse des Echtzeitverhaltens zu untersuchen.</p> <p>Der Lehrstoff wird anhand von Fallstudien aus den Bereichen Automobil und Luftfahrt exemplifiziert und von den Studierenden anhand eines einfachen Echtzeitsystems angewendet.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Echtzeitsysteme (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 4</p>		

Inhalte:

- WCET Analyse
- Scheduling Analyse
- Programmierung von Echtzeitsystemen
- Prozessoren für Echtzeitsysteme
- Echtzeitbetriebssysteme
- Zertifizierung von Echtzeitsystemen

Literatur:

- Sanjoy Baruah, Marko Bertogna, Giorgio Buttazzo, Multiprocessor Scheduling for Real-Time Systems, Springer, 2015.
- Giorgio Buttazzo, Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications, Springer, 2011.
- Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte, Echtzeitsysteme, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 2005
- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, Heidelberg, dritte Auflage 2010

Modulteil: Echtzeitsysteme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Echtzeitsysteme

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

in diesem Semester

Modul INF-0310: Perlen der Algorithmik <i>Algorithmic Gems</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19 bis SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Vorlesung haben die Studierenden einen guten Überblick über mehrere Teilgebiete der Algorithmik. Sie kennen verschiedene Berechnungsmodelle und verschiedene Arten der Bewertung und der Analyse von Datenstrukturen und Algorithmen und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind vertraut mit Algorithmen und Datenstrukturen, die nicht zum Standardkanon eines Informatikstudiums gehören.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Teilnehmer der Vorlesung sollten über gute algorithmische Kenntnisse verfügen. Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen</p>		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Perlen der Algorithmik (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
<p>Inhalte: Die Vorlesung stellt eine Reihe meist unabhängiger Algorithmen und Datenstrukturen vor und versucht so, den Teilnehmern einen Überblick über Sichtweisen, Ziele, Methoden und Ergebnisse vieler Teilgebiete der Algorithmik zu vermitteln. Die konkrete Themenauswahl basiert auf Kriterien wie theoretische oder praktische Wichtigkeit, relative Einfachheit, Eleganz und Neuheit.</p>		
<p>Literatur: Ein englischsprachiges Skript wird zur Verfügung gestellt.</p>		
Modulteil: Perlen der Algorithmik (Übung)		
Lehrformen: Übung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		

Prüfung

Perlen der Algorithmik

Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0315: Deep Learning <i>Deep Learning</i>		5 ECTS/LP
Version 1.4.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>The course Deep Learning covers the historical and formal fundamentals of Neural Networks, as well as the core principles of Machine Learning and data modelling.</p> <p>Upon completing the course, students will have the skills and knowledge to be able to choose suitable approaches and network architectures for specific tasks and know the pros and cons of design alternatives, as assessed in the respective application context. They will be able to apply and implement the discussed technical concepts in programs and systems. Furthermore, they will have the ability to analyse Deep Neural Network-based models and to design novel architectures and training methods.</p> <p>During the course, the participants will improve their skills in logical, analytical, and conceptual thinking. Students will gain the ability to make scientifically meaningful assessments in the field of machine learning and data science using appropriate methods. They will get used to the way of thinking and the language of relevant disciplines.</p> <p>Moreover, students will gain the ability to, convincingly, present their developed ideas and concepts. They will be able to apply their new knowledge to practical tasks and solve many real-life problems through the appropriate application of machine learning. They will also develop the competence to identify significant technical developments in the field.</p> <p>Key qualifications: analytical skills, data science cross-disciplinary knowledge, procedures and processes in creating practical systems, ability to present and document results in a comprehensible way, skill to solve problems under practical conditions, self-reflection, quality awareness, meticulousness, teamwork</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Knowledge of basic mathematic lectures should be present.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Deep Learning (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Perceptron, Feed-forward Neural Networks, Gradient-based Learning, Backpropagation, Recurrent Neural Networks, Convolutional Neural Networks, Autoencoders, Transfer Learning, Generative Adversarial Nets, Attention, Connectionist Temporal Classification, Data Preprocessing, Evaluation, Audio Classification, Object Detection, Natural Language Processing		
Literatur: Ian Goodfellow; Yoshua Bengio; Aaron Courville (2016). <i>Deep Learning</i> . Cambridge, Massachusetts: MIT Press. Further literature is going to be announced during the lecture.		

Modulteil: Übung zu Deep Learning

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Deep Learning

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0316: Machine Learning and Computer Vision <i>Machine Learning and Computer Vision</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden fortgeschrittene Kenntnisse des maschinellen Lernens (Entscheidungsbäume, neuronale Netze und tiefe neuronale Netze, Hypothesenevaluation, Instanz-basiertes Lernen, Bayessches Lernen, Lerntheorie), der Datenreduktion (z.B. Hauptkomponentenanalyse), der fortgeschrittenen Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, wissenschaftlich komplexe Verfahren auf dem Gebiet der multimedialen Datenverarbeitung zu analysieren, zu verstehen und programmatisch umzusetzen, sowie die erlernten Prinzipien auf neue Fragestellungen geeignet anzuwenden. Sie entwickeln Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken im Bereich der digitalen Signalverarbeitung und multimedialen Datenverarbeitung.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: fortgeschrittene mathematisch-formale Logik; umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Machine Learning and Computer Vision (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>
<p>Inhalte: Die Vorlesung gibt einen guten Überblick über alle Aspekte des maschinellen Lernens und der maschinellen Extraktion von Informationen aus Multimediadaten (z.B. "Google Image Search", "Google Goggles"). Die erlernten Konzepte werden in den Übungen anhand von erfolgreichen Beispielen aus der Praxis ausprobiert, geübt, analysiert und bewertet. Zum Ende des Semesters werden fortgeschrittene Themen wie Objektdetektion und Objekterkennung von Gesichtern und Menschen behandelt. Die Inhalte der Vorlesung umfassen: Machine Learning (Decision Tree Learning, Artificial Neural Networks, Bayesian Learning, Discrete Adaboost), Data Reduction (Quantization (K-Means Clustering, Affinity Propagation), Dimensionality Reduction Techniques (PCA, NMF, Random Projection, MDS)) und Image Processing & Computer Vision (Salient Feature Points and Feature Descriptors, Object Detection (Face/Car/People Detection), Object Recognition (Face Recognition), Image Search with pLSA)</p>

Literatur:

Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Machine Learning and Computer Vision (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Machine Learning and Computer Vision (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Machine Learning and Computer Vision (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Machine Learning and Computer Vision (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

jedes Semester

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

Modul INF-0320: Seminar Process Mining <i>Seminar Process Mining</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, ein wissenschaftlich anspruchsvolles Thema aus dem Gebiet "Process Mining" selbstständig zu erarbeiten, dieses klar, verständlich und überzeugend in Schrift und Vortrag zu präsentieren und sachlich über Vorträge zu diskutieren.</p> <p>Sie verfügen über die dafür notwendige wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fertigkeit der Dokumentation und verständlichen, sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Qualitätsbewußtsein;Wissenschaftliche Methodik;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 45 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium) 45 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Process Mining (INF-0243) - Pflicht		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Seminar Process Mining Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Inhalte: Aktuelle Forschungsarbeiten im Bereich Process Mining: Process Discovery, Conformance Checking, Enhancement, Preprocessing of logs (clustering, filtering), Handling of Noise, Synthesis based methods, Process Mining and Data Mining, Statistical methods in Process Mining, case studies, tooling. Das Seminar eignet sich zur Vorbereitung auf Abschlussarbeiten und Projektmodule.</p>
<p>Literatur: Literatur hängt vom jeweiligen Thema ab und wird im Lauf des Seminars bereitgestellt.</p>

<p>Prüfung Seminar Process Mining Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten Bearbeitungsfrist: 2 Monate, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten</p>

Modul INF-0331: Seminar Computational Intelligence (Master) <i>Seminar Computational Intelligence (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>After attending the seminar, students will be able to autonomously acquire and understand advanced problem statements, concepts, methods, approaches, techniques, and technologies in the field of Computational Intelligence. They possess the scientific techniques, communication skills, and the ability to employ suitable media, to present understandingly a special topic in spoken and written, and to discuss and evaluate scientifically challenging themes from the field in a critical way. Furthermore, they can recognise logical structures of thinking and debating and employ them constructively.</p> <p>Participants can express themselves in a clear and understandable way and present scientific topics. They understand how to structure a talk, to focus it - also given a complex content - on the essential messages, and to communicate them in a suitable way. The lines of arguments and strategies in case of disturbances are applied by the students. Students know how to perform energetically, to cope with the presentation media and to use them interactively. They manage to orient a talk toward a certain audience, to motivate the listeners also over a longer duration, and to employ different methods of moderation.</p> <p>Key qualifications: Fundamentals of good scientific practice; Analytical-methodological competency; Time management; Literature research; Self-contained work with English technical literature; Communication skills; Ability to present (in written and spoken) practical and theoretical ideas in an understandable, confident, and convincing way; Writing a report in the markup language LaTeX; Evaluation of methods, technologies, and solutions w.r.t. different aspects; Quality awareness.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Seminar Computational Intelligence (Master)</p> <p>Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>
<p>Inhalte:</p> <p>Fuzzy Logic, Neural Networks, Evolutionary Computation, Learning Theory, Probabilistic Methods</p>
<p>Literatur:</p> <p>To be announced by the lecturers.</p>

<p>Prüfung</p> <p>Seminar Computational Intelligence (Master) Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet</p> <p>Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten</p>
--

Modul INF-0335: Safety-Critical Systems <i>Safety-Critical Systems</i>		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden lernen die Fehlertoleranzanforderungen in eingebetteten Systemen kennen und ordnen diese anhand der zugrundeliegenden Vorschriften und Normen (z.B. ISO 26262) zum Entwurf sicherheitsrelevanter Systeme ein.</p> <p>Sie können die Ursachen und Effekte von Hardware-Fehlern beschreiben und sind in der Lage, unterschiedliche Redundanztechniken zu analysieren und zu bewerten.</p> <p>Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind die Anwendung der stochastischen Grundlagen der Fehlerrechnung, das Analysieren und Modellieren von Rechensystemen mit Zuverlässigkeitsblockdiagrammen und Fehlerbäumen, sowie das Differenzieren unterschiedlicher Redundanzarten und deren Verwendung in verschiedenen Hard- und Software-Techniken zur Fehlererkennung. Außerdem werden Techniken zur Fehlerkorrektur, Fehlerdiagnose und Rekonfiguration vorgestellt und untersucht.</p> <p>Die Studierenden lernen verschiedene Konzepte fehlertolerierender Rechensysteme aus Theorie und Praxis zu klassifizieren und zu vergleichen, wie z.B. Lockstep-Ausführung, Prozess-Redundanz, ECC-Speicher-Implementierungen oder Kontrollflussüberprüfung.</p> <p>In den praktischen Übungen wenden die Studierenden die Methoden der Modellierung und Fehlerrechnung an verschiedenen Aufgaben an, arbeiten ihre Lösungen aus und vergleichen auf qualitativer Ebene verschiedene Fehlertoleranzkonzepte aus Forschung und Praxis.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz in der Analyse fehlertolerierender Rechensysteme, Abwägung von Lösungsansätzen, Verständliche Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben, Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern, Selbstreflexion</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Safety-Critical Systems (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

Die Vorlesung betrachtet Methoden zur Einhaltung der funktionalen Sicherheit in Rechensystemen, sowie deren Entwurf und Analyse. Zunächst werden verschiedene Fehlerarten charakterisiert und die Bedeutung von Fehlermodellen hervorgehoben. Danach werden unterschiedliche Hardware- und Software-Methoden zur Erkennung und Tolerierung von Fehlern vorgestellt. Die diskutierten Maßnahmen beziehen sich nicht nur auf strukturelle, sondern auch auf zeitliche und informationelle Redundanz (fehlertolerierende Codes). Nach einem kurzen Repetitorium der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kombinatorik werden verschiedene Analysemethoden wie klassische Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zuverlässigkeits-Blockdiagramme, Markovketten, FMEA und Fehlerbäume vorgestellt, Unterschiede hervorgehoben und anhand praktischer Beispiele erläutert. Verschiedene Methoden zur Fehlerinjektion, die zur Bewertung von fehlertolerierenden Systemen notwendig sind, werden kurz besprochen.

Literatur:

- D. Sorin: Fault Tolerant Computer Architecture, Morgan and Claypool, 2009
- S. Mukherjee: Architecture Design for Soft Errors, Morgan Kaufmann, 2008
- I. Koren, C.M. Krishna: Fault-Tolerant Systems, Morgan Kaufmann, 2007

Modulteil: Safety-Critical Systems (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Safety-Critical Systems

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0337: Seminar Embedded Systems (Master) <i>Seminar Embedded Systems (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Embedded Systems selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>keine</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Embedded Systems (Master)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
<p>Inhalte:</p> <p>Im Seminar werden Themen aus dem Bereich Embedded Systems behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.</p>		

Literatur:

individuell gegeben und Selbstrecherche

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Embedded Systems (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Seminar Embedded Systems (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0344: Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA) <i>Seminar Software Engineering of Distributed Systems (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Software Engineering für verteilte Systeme selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikation: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Seminar über Software Engineering verteilter Systeme (MA)" (INF-0039) darf nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.		
Literatur: Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Software Engineering verteilter Systeme (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Software Engineering. Dies betrifft alle Phasen des Softwareentwicklungszyklus von der Anforderungsanalyse bis hin zum Testen. Modellierungstechniken sowie domänenspezifische Sprachen bilden einen Schwerpunkt des Seminars.

Prüfung

Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0346: Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA) <i>Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Automotive Software & Systems Engineering selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikation: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (MA)" (INF-0040) darf nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.

Literatur:

Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.

Prüfung

Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0348: Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA) <i>Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Avionic Software & Systems Engineering selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikation: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Seminar Grundlagen des Software Engineering für Avionic Systems (MA)" (INF-0041) darf nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.

Literatur:

Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.

Prüfung

Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0364: Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA) <i>Seminar Software Engineering in Safety- and Security-Critical Systems (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Software Engineering in sicherheitskritische Systemen und deren verwandten Disziplinen selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikation: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.		
Literatur: Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Software Engineering. Dies betrifft alle Phasen des Softwareentwicklungszyklus von der Anforderungsanalyse bis hin zum Testen. Modellierungstechniken sowie domänenspezifische Sprachen bilden einen Schwerpunkt des Seminars.

Prüfung

Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0367: Advanced Machine Learning and Computer Vision		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden vertiefte fortgeschrittene Kenntnisse des maschinellen Lernens (Support Vector Machines und tiefe neuronale Netze und deren Grundbausteine) und des maschinellen Sehens (tiefe neuronale Netzarchitekturen und Systeme) und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, wissenschaftlich komplexe Verfahren auf dem Gebiet der Bild-, Text-, Video- und Signalverarbeitung zu analysieren, zu verstehen und programmatisch umzusetzen, sowie die erlernten Prinzipien auf neue Fragestellungen geeignet anzuwenden. Sie entwickeln Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken im Bereich des maschinellen Lernens und Sehens.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: fortgeschrittene mathematisch-formale Logik; kritisches Lesen und Analysieren von wissenschaftlichen Veröffentlichungen; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Kenntnisse in maschinellern Lernen und maschinellern Sehen (Master-Vorlesung INF-0092 "Multimedia II" bzw. INF-0316 "Machine Learning and Computer Vision")</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 4</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Advanced Machine Learning and Computer Vision (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p>		
<p>Inhalte: Die Vorlesung gibt einen vertieften Einblick in alle Aspekte des maschinellen Lernens und des maschinellen Sehens. Die erlernten Konzepte werden in den Übungen anhand von erfolgreichen Beispielen aus der Praxis ausprobiert, geübt, analysiert und bewertet. Die Inhalte der Vorlesung umfassen: Support Vector Machines, Grundbausteine von tiefen Neuronalen Netzen (Layerstrukturen, Normalisierung, Attention-Mechanismen), sowie aktuelle Referenzarchitekturen und -system für Bild-, Text-, Videoverarbeitung und deren Kombination mit weiteren Sensorsignalen.</p>		
<p>Literatur: Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.</p>		

Modulteil: Advanced Machine Learning and Computer Vision (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Advanced Machine Learning and Computer Vision (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

jedes Semester

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

Modul INF-0368: Embedded Hardware <i>Embedded Hardware</i>		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Vorlesung vermittelt grundlegende und weiterführende Kenntnisse zu Hardwarekomponenten (z.B. GPIO, Hardware-Timer, ...) wie sie in nahezu allen eingebetteten Systemen vorkommen. Außerdem werden die Funktionsprinzipien von verschiedenen Sensoren und Aktuatoren vorgestellt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf deren Einsatz zur Interaktion mit der physikalischen Welt und auf Besonderheiten bei deren Anwendung. Die theoretischen Grundlagen werden sich am aktuellen Forschungsstand orientieren und eine weitere Beschäftigung der Studierenden mit dem Thema eingebetteter Hardware auf wissenschaftlichen Niveau ermöglichen.</p> <p>Die Vorlesung wird den Studierenden die Fähigkeit vermitteln verschiedene eingebettete Systeme anhand ihrer Hardwareanforderungen zu unterscheiden und einzuordnen. Die Studierenden lernen aktuelle Methoden zur Programmierung der Komponenten anzuwenden, zu vergleichen, und im Hinblick auf eine effiziente Nutzung kritisch zu analysieren. Dies beinhaltet die Auswahl und Beurteilung von für das System relevanten Hardwarekomponenten, sowie die Entwicklung einer für ein bestehendes Problem optimierten Konfiguration der Komponenten. Die Vorlesung behandelt zudem verschiedene Sensoren und Aktuatoren, und wird näher auf die Umwandlung zwischen einer analogen, physikalischen Größe und einer digitalen, elektrischen Größe eingehen. Die Studierenden werden hierbei in die Lage versetzt, physikalische Größen anhand ihrer Eigenschaften zu klassifizieren und eine Entscheidung über die für die Umwandlung benötigten Sensoren, Aktuatoren und Hardwarekomponenten zu treffen.</p> <p>Der Lehrstoff wird anhand von Fallstudien z.B. aus den Bereich Automobil exemplifiziert und von den Studierenden anhand eines einfachen eingebetteten Systems angewendet.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen:		
keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Embedded Hardware (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

- Modellierung von Sensoren und Aktuatoren
- Grundlagen in Elektronik
- Hardwarekomponenten von eingebetteten Prozessoren und SoC
- Serielle Schnittstellen
- Sensoren und Eingabegeräte
- Aktuatoren und Ausgabegeräte

Literatur:

- Yifeng Zhu, Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C, E-Man Press LLC, 2017
- Edward Ashford Lee, Sanjit Arunkumar Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, MIT Press, 2017
- Elecia White, Making Embedded Systems, O'Reilly Media, 2012
- John Catsoulis, Designing Embedded Hardware, O'Reilly Media, 2005
- Rüdiger R. Asche, Embedded Controller: Grundlagen und praktische Umsetzung für industrielle Anwendungen, Springer, 2016
- Hermann Winner, Stephan Hakuli, Felix Lotz, Christina Singer Hrsg., Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 2015
- Bernhard Grimm, Gregor Häberle, Heinz Häberle, u.a., Fachkunde Industrieelektronik und Informationstechnik, Europa Lehrmittel, 2003

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Embedded Hardware** (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Eingebettete Systeme sind Computer Systeme, deren vorrangige Aufgabe es ist die umgebende physikalische und technische Welt zu erfassen bzw. zu beeinflussen. Diese kann beispielsweise durch regelmäßiges Messen physikalischer Größen oder durch die Steuerung bzw. Regelung von technischen Anlagen geschehen. Um diese Aufgaben zu bewerkstelligen benötigen eingebettete Prozessoren diverse Hardwarekomponenten, die es ihnen ermöglicht mit der Außenwelt zu interagieren. Zusätzlich werden Sensoren und Aktuatoren benötigt. Sie übernehmen die Umwandlung von physikalischen Größen in elektrische Signale und umgekehrt. In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns sowohl mit den beschriebenen Hardwarekomponenten als auch mit verschiedenen Sensoren und Aktuatoren. Wir lernen wie ein Prozessor mit Hilfe dieser Komponenten mit seiner Umgebung interagieren kann und welchen Einfluss die Komponenten auf die Wandlung von physikalischen Größen zu einem digitalen Wert (und umgekehrt) haben kann.... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Embedded Hardware (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Übung zu Embedded Hardware** (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung**Embedded Hardware**

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0371: Approximation Algorithms <i>Approximation Algorithms</i>		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge</p> <p>Developing an understanding of central topics in the field of approximation algorithms; acquiring powerful mathematical tools to analyze algorithms; improve the ability to abstract and systematically solve optimization problems.</p> <p>Methodical Competences</p> <p>The students are able to develop and write mathematical proofs in the context of advance algorithmic problems. They are able to understand complex reasoning and judge the correctness of mathematical arguments. The students are able to develop novel solution approaches, as solutions to relevant questions are usually not unique.</p> <p>Interdisciplinary Competences</p> <p>The students acquire deep knowledge on the origin of algorithmic hardness and methods how to handle such problems, which is relevant in many optimization contexts that appear in industry and planning in a broad spectrum of situations. Such skills are usefull in logistics, production, time planning, mathematics and many other situations.</p> <p>Key Skills</p> <p>Ability to build intuitive understanding of mathematical formalisms; ability to identify core properties of optimization problems; deep understanding of powerful mathematical tools</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Basic knowledge of Algorithms and Data Structures (e.g., "INF-0111: Informatik 3") and Theoretical Computer Science (e.g., "INF-0110: Einführung in die Theoretische Informatik").</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Passing the module exam</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 4</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Approximation Algorithms (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

Given an NP-hard optimization problem, how well can it be approximated in polynomial time? It is exciting and challenging to understand the approximability of fundamental optimization problems. This course mainly focuses on upper bounds, i.e., designing efficient approximation algorithms.

In this course, we will study several classes of problems, such as packing problems, network design, and graph problems. We will cover central algorithmic techniques for designing approximation algorithms, including greedy algorithms, dynamic programming, linear and semi-definite programming, and randomization.

Literatur:

- David P. Williamson and David B. Shmoys, The Design of Approximation Algorithms, Cambridge University Press.
- Vijay V. Vazirani, Approximation Algorithms, Springer.

Modulteil: Approximation Algorithms (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Approximation Algorithms

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0381: Embedded Systems - Vertiefung <i>Embedded Systems - Advanced Course</i>		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Vorlesung vermittelt tiefgehende Kenntnisse zu wechselnden Schwerpunktthemen zu eingebetteten Systemen (Embedded Systems), welche in so gut wie allen Bereichen der Industrie, wie Automobil, Luft- und Raumfahrt, Robotik, sowie auch im täglichen Leben zum Einsatz kommen. Die Schwerpunktthemen werden aus dem Bereich der Entwicklung und Analyse sicherer, verlässlicher und performanter Embedded Systems ausgewählt. Insbesondere werden aktuelle Forschungsfragen behandelt und es wird erörtert, wie zukünftig Embedded Systems entwickelt und analysiert werden könnten.</p> <p>Die Studierenden werden einerseits in die Lage versetzt die besonderen Anforderungen an Embedded Systems zu benennen und zu begründen. Andererseits lernen die Studierenden verschiedene Entwicklungstechniken und Analysemethoden von Embedded Systems an Beispielen anzuwenden, und bezüglich Verlässlichkeit und Praktikabilität einzuordnen und zu klassifizieren. Darüber hinaus vermittelt die Vorlesung die Fähigkeit, wissenschaftliche Thesen zu den Schwerpunktthemen eigenständig zu analysieren, eigene Thesen aufzustellen, zu bewerten und gegebenenfalls zu widerlegen. Die Schwerpunkte werden sich am aktuellen Forschungsstand orientieren und eine weitere Beschäftigung der Studierenden mit dem Thema Embedded Systems auf wissenschaftlichen Niveau ermöglichen</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Analytisch-methodische Kompetenz; Fertigkeit der verständlichen und sicheren mündlichen Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Embedded Systems - Vertiefung (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Analyse von sicheren, verlässlichen und performanten Embedded Systems • Nichtfunktionale Eigenschaften von Embedded Systems • Aktuelle Forschungsfragen und Themen auf dem Gebiet der Embedded Systems 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Wechselnde Literatur und wissenschaftliche Artikel zu Embedded Systems 		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Embedded Systems - Vertiefung (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Die Vorlesung behandelt aktuelle Forschungsfragen und Themenschwerpunkte zu sicheren, verlässlichen und performanten Embedded Systems. Insbesondere werden wir besprechen wie zukünftig Embedded Systemes entwickelt und analysiert werden könnten. Hierzu werden wir in der Vorlesung gemeinsam aktuelle Schwerpunktthemen und Forschungsfragen zu Embedded Systems erarbeiten. Wöchentlich wird ein Buchkapitel beziehungsweise ein wissenschaftlicher Artikel ausgegeben, welcher von den Studierenden selbstständig zu lesen und zu untersuchen ist. Offene Fragen hierzu werden dann in der Vorlesung besprochen, während wir in der Übung Übungsaufgaben beziehungsweise Beispiele gemeinsam durchrechnen und erörtern. Im Sommersemester 2024 werden wir uns dem Thema "Security of embedded control systems" widmen, und spezifische Angriffsvektoren sowie Abwehrmaßnahmen für Embedded Control Systems besprechen: Wie sehen typische Cyber-Angriffe auf Embedded Systems im Allgemeinen aus? Und wie in Bezug auf eingebettet... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Embedded Systems - Vertiefung (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Embedded Systems - Vertiefung (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Anmeldung nur zur Vorlesung notwendig. Sämtliche Vorlesungsmaterialien und Übungen werden dort und nicht hier zur Verfügung gestellt.

Prüfung

Embedded Systems - Vertiefung

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0383: Algorithmen für Big Data <i>Algorithms for Big Data</i>		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
Lernziele/Kompetenzen: Fachbezogene Kompetenzen Entwicklung und Verstehen von zentralen Konzepten im Algorithmen-Design für Situationen, in denen zu viele Daten vorhanden sind um uneingeschränkt auf sie zugreifen zu können; Aneignung von Wissen über nützliche mathematische Werkzeuge zur Analyse von Algorithmen; Verbesserung der Fähigkeiten, abstrakt zu denken und algorithmische Probleme systematisch zu analysieren.		
Methodische Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Beweise zu fortgeschrittenen algorithmischen und mathematischen Zusammenhängen zu führen. Sie können mathematische logische Folgerungen verstehen und die Korrektheit beurteilen.		
Fachübergreifende Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, gelernte Inhalte in vielen relevanten Bereichen der Informatik und verwandten mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern anzuwenden. Sie können beurteilen, welche Möglichkeiten und Schranken sich im Zusammenhang von datenintensiven Fragestellungen ergeben. Diese Situationen treten in vielen naturwissenschaftlichen Zusammenhängen auf.		
Schlüsselqualifikationen Fähigkeit, intuitives Verständnis von mathematischen Formalismen zu entwickeln; Fähigkeit, wesentliche Eigenschaften von algorithmischen Problemen zu identifizieren; tiefes Verständnis von nützlichen mathematischen Werkzeugen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Grundlagenwissen zu Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. Modul Informatik 3 (INF-0111)) und zu Wahrscheinlichkeitsrechnung (z.B. Modul Stochastik für Informatiker (MTH-6040)).		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Algorithmen für Big Data (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2		

Inhalte:

In moderner Datenverarbeitung stellt sich zunehmend häufig das Problem, dass große Mengen von Daten anfallen die nur auf günstigen aber langsamen Massenmedien gespeichert werden können. Algorithmisch stellt sich hier das Problem, dass die für eine Berechnung nötigen Daten nicht vollständig in den Hauptspeicher passen. Der Zugriff kann daher nur sequenziell erfolgen.

Dieser Kurs beschäftigt sich mit Algorithmen, die trotz solcher Beschränkungen beweisbar verlässliche Ergebnisse liefern.

Literatur:

Wissenschaftliche Papiere, Surveys, Skripte

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Algorithmen für Big Data (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Algorithmen für Big Data (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Algorithmen für Big Data (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Algorithmen für Big Data

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0385: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) <i>Seminar Resource Aware Algorithmics (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
Lernziele/Kompetenzen: Fachbezogene Kompetenzen <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Resource Aware Algorithmics selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> Schlüsselqualifikationen <p>Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Gutes Verständnis der Erstsemestervorlesungen "Mathematik für Informatiker 1" und "Diskrete Strukturen und Logik". Wissen zu Algorithmen und Datenstrukturen ist hilfreich (Informatik 3).		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile Modulteil: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2		

Inhalte:

Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit aktuellen Themen der Resource Aware Algorithmics auf Masterniveau und werden jedes Jahr neu festgelegt und an neue Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Thema: Moderne Datenstrukturen Wie kann ich Daten effizient speichern? Wie komme ich schnell wieder an die Informationen die ich benötige? Insbesondere für große Datenmengen sind moderne Datenstrukturen äußerst wichtig. Wir werden in dem Seminar das Thema Datenstrukturen genauer beleuchten und auf benötigte Eigenschaften wie sie z.B. in der Bioinformatik benötigt werden eingehen.

Prüfung

Seminar Resource Aware Algorithmics (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0407: Seminar Digitale Ethik (Master) <i>Seminar Digital Ethics (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage weiterführende Problemstellungen der digitalen Ethik (Datenethik und Algorithmenethik) und mögliche Wertekonflikte zu identifizieren und daraus konkrete ethische Fragestellungen für eigene Anwendungen abzuleiten. Sie können Begriffe und Zusammenhänge hinterfragen und bewerten (ethischer Reflexionsprozess) und kennen Methoden und Vorgehen, um digitale Ethik operativ in den Softwareentwicklungsprozess zu verankern.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Seminar Digitale Ethik (Master)</p> <p>Lehrformen: Seminar Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>		

Inhalte:

Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Literatur hängt vom jeweiligen Thema ab.

Prüfung

Seminar Digitale Ethik (Master)

Referat / Prüfungsdauer: 45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0408: Extremal Combinatorics <i>Extremal Combinatorics</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
Lernziele/Kompetenzen:		
Knowledge Developing an understanding of central topics in the field of combinatorics; acquiring powerful mathematical tools to analyze performance of algorithms; improve the ability to abstract and systematically solve counting problems.		
Methodical Competences The students are able to develop and write mathematical proofs in the context of advance combinatoric problems. They are able to understand complex reasoning and judge the correctness of mathematical arguments. The students are able to develop novel solution approaches, as solutions to relevant questions are usually not unique		
Key Skills Ability to build intuitive understanding of mathematical formalisms; ability to identify core properties of optimization problems; deep understanding of powerful mathematical tools; Skills of mathematical thinking		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Basic knowledge in mathematics, in particular linear algebra is necessary. Basic knowledge in graph theory is recommended.		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Extremal Combinatorics (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Englisch / alle Sprachen		
SWS: 2		
Inhalte: How many people do you need to invite for your party, in order to have 3 strangers or a group of 3 friends? If 10 people have keys to a safe, how many locks are necessary to make sure any 5 of them can open it? What is the dictator paradox, and should you be worried about it? This course provides an introduction to extremal combinatorics, which helps us to find answers to the questions above.		
Literatur:		

Modulteil: Extremal Combinatorics (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / alle Sprachen

SWS: 2

Prüfung

Extremal Combinatorics

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0409: Cyber Security <i>Cyber Security</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Security Aspekte im Software-Entwicklungsprozess als auch auf SW-Architekturen zu erstellen (K3), zu bewerten (K6) und zu dokumentieren. Dafür können sie fachliche Lösungskonzepte in Entwicklungsprozessen, sowie IT-Architekturen überführen und kennen Methoden zur Entwicklung sicherer Software. Sie können Vor- und Nachteile von Sicherheitsalternativen beschreiben (K4) und können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten (K6). Probleme können dabei eigenständig erkannt (K4) und Lösungen systematisch entworfen (K5) und realisiert (K3) werden. Weiterhin haben sie Fertigkeiten für die Analyse und Strukturierung der Problemstellungen von Sicherheitsarchitekturen entwickelt und kennen die Konzepte und Vorgehensweisen für die Erstellung solcher Architekturen. Die Studierenden können praxisrelevanten Fragestellungen in Sicherheitsarchitekturen und Sichere Software Entwicklungsprozesse benennen (K1). Sie können geeignete Methoden zur Sicherheitsarchitekturerstellung und -bewertung auswählen und sicher anwenden. Die Studierenden kennen Konzepte und Technologien zur Erstellung sicherer Software und von Sicherheitsarchitekturen. Sie haben die Kompetenz bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen.</p> <p>Schlüsselqualifikation: Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Praxiserfahrung und Berufsbefähigung</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Cyber Security (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 3		
Inhalte: Der Vorlesungsinhalt umfasst Sicherheitsstandards, Secure Software Development Lifecycles, sowie Sicherheitsarchitekturen und deren Bewertung in jeweiligen Technologiekontexts. und die Evaluation von Sicherheitsarchitekturen.		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Folien • A. Deane, A. Kraus: The Official (ISC)2 CISSP CBK Reference • weitere Literatur in der Vorlesung zu speziellen Themen 		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Cyber Security (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Inhalten: - Was ist Cyber Security? - Welche Sicherheitsstandards gibt es, was sind Gemeinsamkeiten und Unterschiede? - Secure Software Development Lifecycle - Sicherheitsarchitekturen - Bewertung von IT-Architekturen im Hinblick auf Security Aspekte - Bewertung Kryptographischer Verfahren - Identity Access Management - Kommunikations- und Netzwerksicherheit - Business Continuity Planning - Disaster Recovery Planning - Ausgewählte Technologien und ihre Sicherheit (z.B. Microservices, Docker)

Modulteil: Cyber Security (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Cyber Security (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Cyber Security

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0410: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction <i>Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: After successful participation in this module, students understand the essential concepts of gesture-based communication in human-computer interaction. They are able to translate technical solution concepts into programs and models and master the selection and application of suitable methods. They have the knowledge of the way of thinking and the language of application-relevant disciplines. Within the framework of the lecture, they learn to evaluate learning components in a scientifically meaningful way using suitable methods, to develop the methods and algorithms independently and to implement them technically. Particularly promoted in this framework are also the skills for confident and convincing presentation of ideas and concepts, comprehensible presentation and documentation of results, as well as logical, analytical and conceptual thinking. Key qualifications: Advanced mathematical formal methodology, skill in analyzing and structuring complex computer science problems, skill in developing and implementing solution strategies for complex problems, understanding of team processes, skill in collaborating in teams, self-reflection; acting responsibly in the face of inadequacy and conflicting interests, quality awareness, meticulousness.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2		
Inhalte: HCI methods and principles, Interaction design, Nonverbal communication, Gestures, Gesture recognition systems, Collaboration, Applied computer vision, Ubiquitous computing		
Modulteil: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction (Exercise Course) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 4		

Prüfung

Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0419: Objektorientierte Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis <i>Object Oriented Modeling and Simulation</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Fachbezogene Kompetenzen:</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden fortgeschrittene Methoden der Modellbildung und Simulation anwenden, um virtuelle Prototypen (=mathematische Modelle) domänenübergreifender physikalischer Systeme aufzustellen. Sie können die Modellierung komplexer Systeme durch Konstruktion eigener und Anwendung vorhandener Modellbibliotheken realisieren.</p> <p>Methodische Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Aspekte der Methodik der objektorientierten Modellbildung und der signalbasierten Modellbildung zu bewerten. Sie können darüber hinaus die Folgen von Modellierungsansätzen auf die symbolische Gleichungsverarbeitung und Numerik abschätzen und somit Modellqualität analysieren. Sie können basierend auf einer Beschreibung des physikalischen Systems ein objektorientiertes mathematisches Modell aufstellen.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage gewisse ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe von Informationstechnologie zu lösen. Sie können Abstraktionen physikalischer Systeme erzeugen und diese in informationstechnologische Zusammenhänge einbinden.</p> <p>Schlüsselkompetenzen:</p> <p>Fortgeschrittene Fertigkeit ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen, insbesondere aus dem Bereich des Entwurfs mechatronischer Systeme, mit Hilfe von virtuellen Prototypen zu beantworten; Aufbau wiederverwendbarer Modellbibliotheken; Beurteilung und Analyse von mathematischen Modellen.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>40 Std. Praktikum (Selbststudium)</p> <p>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Objektorientierte Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 3</p>		

Inhalte:

In der Vorlesung werden moderne Methoden für die Simulation technischer Systeme behandelt. Hierfür wird die Methode der objektorientierten Modellierung vorgestellt, welche es erlaubt verschiedene physikalische Domänen mit dem demselben Ansatz zu modellieren und somit auch zu kombinieren. Darüber hinaus werden Algorithmen sowohl für die Verarbeitung als auch für die Lösung entsprechender Modelle präsentiert.

Die Studierenden lernen Modelle mit der Modellierungssprache Modelica zu erstellen sowie fremde Modelle zu verstehen und zu nutzen.

Literatur:

- "Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 3.3" von Peter Fritzson
- "Continuous System Simulation" von Francois Cellier
- "Modelica by Example" von Michael Tiller Freies online Buch
- <http://book.xogeny.com/>

Modulteil: Objektorientierte Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis (Übung)

Lehrformen: Übung

Dozenten: Prof. Dr. Lars Mikelsons

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Modulteil: Objektorientierte Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis (Praktikum)

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des folgenden Semesters statt.

Modul INF-0422: Seminar Organic Computing (Master) <i>Seminar Organic Computing (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Organic Computing selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen:		
keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Organic Computing (Master)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
ECTS/LP: 4.0		
Inhalte:		
Die Themen des Seminars werden jedes Jahr neu festgelegt und aktuellen Trends angepasst.		

Literatur:

Literatur in Abhängigkeit von den aktuellen Themen: wiss. Paper oder Bücher

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Organic Computing (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Es handelt sich um eine Master-Veranstaltung. Es werden endlich viele Themen vergeben. Die Zuordnung eines Themas erfolgt unter Berücksichtigung von Präferenzen.

Prüfung

Seminar Organic Computing (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0424: Seminar Machine Learning (MA) <i>Seminar Machine Learning (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet des maschinellen Lernens selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Machine Learning (Seminar)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Machine-Learning-Themen aus Industrie und Forschung.		
Literatur: Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar Machine Learning (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Machine Learning.

Prüfung

Seminar Machine Learning (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0425: Cyber Security 2 <i>Cyber Security 2</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Security Aspekte im Software-Entwicklungsprozess als auch auf SW-Architekturen zu erstellen (K3), zu bewerten (K6) und zu dokumentieren. Dafür können sie fachliche Lösungskonzepte in Entwicklungsprozessen, sowie IT-Architekturen überführen und kennen Methoden zur Entwicklung sicherer Software. Sie können Vor- und Nachteile von Sicherheitsalternativen beschreiben (K4) und können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten (K6). Probleme können dabei eigenständig erkannt (K4) und Lösungen systematisch entworfen (K5) und realisiert (K3) werden. Weiterhin haben sie Fertigkeiten für die Analyse und Strukturierung der Problemstellungen von Sicherheitsarchitekturen entwickelt und kennen die Konzepte und Vorgehensweisen für die Erstellung solcher Architekturen. Die Studierenden können praxisrelevanten Fragestellungen in Sicherheitsarchitekturen und Sichere Software Entwicklungsprozesse benennen (K1). Sie können geeignete Methoden zur Sicherheitsarchitekturerstellung und -bewertung auswählen und sicher anwenden. Die Studierenden kennen Konzepte und Technologien zur Erstellung sichere Software und von Sicherheitsarchitekturen. Sie haben die Kompetenz bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Praxiserfahrung und Berufsbefähigung</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: keine</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Cyber Security 2 (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 3		
<p>Inhalte: Der Vorlesungsinhalt umfasst Secure Software Development Lifecycles, sowie Sicherheitsarchitekturen und deren Bewertung in jeweiligen Technologiekontexts und die Evaluation von Sicherheitsarchitekturen. Sie ergänzt die Vorlesung Cyber Security. Diese Vorlesung wird als Grundlage empfohlen. Cyber Security II kann aber auch als Einzelveranstaltung besucht werden.</p>		
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenes Skript / Folien 		

Modulteil: Cyber Security 2 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Cyber Security 2

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0427: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare <i>Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: The purpose of this course is to teach students the essential concepts of deep ubiquitous and wearable computing. Upon successful completion of this course, students will be able to preprocess any physiological data obtained from wearable devices for classification or regression purposes. They are able to apply feature engineering methods for different types of physiological data. They can retrieve information from the physiological data by implementing machine learning algorithms (especially deep learning algorithms) for time series data. They will learn to optimize these algorithms on the selected data. Particularly promoted in this framework are also the skills for confident and convincing presentation of ideas and concepts, comprehensible presentation and documentation of results, as well as logical, analytical, and conceptual thinking.</p> <p>Key Qualifications: Advanced mathematical formal methodology, skill in analyzing and structuring complex computer science problems, skill in developing and implementing solution strategies for complex problems, understanding of team processes, skill in collaborating in teams, self-reflection; acting responsibly in the face of inadequacy and conflicting interests, quality awareness, meticulousness.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Programming experience		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2</p>		
<p>Literatur: wird im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben</p>		
<p>Modulteil: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (Exercise Course) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch SWS: 4</p>		

Prüfung

Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0432: Isabelle-Lab <i>Isabelle-Lab</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Kirstin Peters		
<p>Inhalte: The general idea of interactive theorem proving is introduced and the tool Isabelle/HOL is discussed. Several common features of Isabelle/HOL are studied: e.g. basic concepts such as data structures and functions, modelling mechanisms such as locales, proof techniques such as structural induction, and the proof language Isar.</p>		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Knowledge: Students will get to know the key concepts, definitions, and techniques of interactive theorem proving with Isabelle/HOL. They will get insights and practical knowledge about the design of models in Isabelle/HOL such as the conception of data structures and functions or the abstraction of concepts into a locale. They will learn strategies to tackle complex and technically very detailed proofs. They will learn about automated reasoning mechanisms as well as interactive proof tactics; their respective advantages and typical areas of application. Finally, students learn about the guarantees provided by machine checked proofs and the additional complexity that comes with such projects. Skills: Students will be familiar with the basic concepts of modelling and proving in Isabelle/HOL. Students will be able to formally and correctly model applications and concepts in Isabelle/HOL. They are able to select appropriate proof methods and carry out complex proofs with the assistance of Isabelle/HOL. They understand the hints provided by the proof assistance, can analyse the current state of a proof and its proof obligations, and can carry out the next relevant steps. They understand under which circumstances the automatic proof methods are useful and how to apply them. Moreover, they are able to plan and carry out a project and meet the time restrictions that come with such a project. Finally, they will practice logical and conceptual thinking as well as the abstraction and formalisation of concepts in a stringent mathematical framework. Competences: Students are prepared to work on verification projects. Students are able to plan and carry out the modelling as well as the proof obligations of such a project in an interactive theorem prover. They understand the nature of the correctness guarantees provided by machine checked proofs, but also the additional complexity that is necessary to carry out such proofs. Furthermore, they know how to characterise and judge on the quality and suitability of existing models and theories in Isabelle/HOL. More abstractly, they are able to reason more concretely about the correctness of a formalisation and proofs. Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives in modelling; Ability to carry out very detailed proofs; Ability to work on and organise projects; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Isabelle-Lab (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 2
Inhalte: We discuss the basic design of Isabelle and how to work with this interactive theorem prover. In particular we study: <ul style="list-style-type: none">• higher-order logic (HOL)• isabelle syntax and semantics• proof strategies• induction and induction principles• formalisation of theories in Isabelle/HOL• proof support (proof tactics and external assistance)• proof language Isar
Literatur: https://isabelle.in.tum.de/documentation.html
Modulteil: Isabelle-Lab (Übung) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch SWS: 4
Prüfung Isabelle-Lab praktische Prüfung, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten

Modul INF-0439: Seminar Quantum Algorithms (Master) <i>Seminar Quantum Algorithms (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jakob Siegfried Kottmann		
<p>Inhalte: Im Seminar werden die Inhalte aus der Vorlesung "Quantum Algorithms" vertieft. Der parallele Besuch der Vorlesung wird empfohlen. Spezifische Themen orientieren sich an aktueller Forschung. Hierbei werden in der Vorlesung aufgegriffene Anwendungsbeispiele und Themenfelder vertieft oder neue Themenfelder erschlossen. Das Seminar eignet sich als Vorbereitung einer Abschlussarbeit im Bereich der Quantenalgorithmen.</p>		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Quantenalgorithmen selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Seminar Quantum Algorithms (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Englisch / Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen angepasst.</p>
<p>Literatur: Abhängig vom gewählten Thema</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</p> <p>Seminar Quantum Algorithms (Master) (Seminar) <i>*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.*</i> The seminar picks up concepts and examples from the lecture "Quantum Algorithms" and combines them with current-day research topics. It is well suited to prepare for a Master thesis in quantum algorithmics. Topics are available in the following categories: - differentiable quantum algorithms - quantum simulation (e.g. fermionic systems) - aspects of complexity - aspects of quantum hardware - aspects of quantum software - aspects of automation in quantum algorithmic procedures</p>
<p>Prüfung</p> <p>Seminar Quantum Algorithms (Master) Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten</p>

Modul INF-0440: Quantum Algorithms <i>Quantum Algorithms</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jakob Siegfried Kottmann		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der Quantenalgorithmik und sind in der Lage fundamentale Prinzipien zu erklären und Ihre Verwendung in algorithmischen Strukturen zu beschreiben. Sie können etablierte algorithmische Strukturen aus dem Bereich der Quantenalgorithmik, wie die Suche, Fouriertransform, und Phasenabschätzung, beschreiben und potentielle Anwendungsgebiete bestimmen und vergleichen. Nach Besuch der Veranstaltung sind Sie in der Lage quantenalgorithmische Ansätze zu konstruieren und in diskrete Operationen auf Qubitsysteme zu übersetzen. Die Studierenden haben fundiertes Basiswissen in grundlegenden quantenalgorithmische Strukturen und variationellen Heuristiken. Sie sind in der Lage quantenalgorithmische Elemente in gegenwärtiger Literatur zu identifizieren, zu analysieren und zu bewerten.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Abstraktionsfähigkeit; Sicherer Umgang mit mathematischen Strukturen; Algorithmisches Denken; Eigenständiges Erarbeiten von algorithmischen Lösungsansätzen; Grundlegendes Verständnis für die Funktion von Quantenrechnern; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Grundkenntnisse in linearer Algebra werden empfohlen.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung.
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Quantum Algorithms (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2</p>		

Inhalte:

Foundations of Quantum Information Processing:

- qubits and their representation
- BraKet notation and necessary structures from linear algebra
- operations on qubits: circuits and gates

Quantum Algorithms

- quantum search and amplitude amplification
- quantum fourier transform and it's applications
- quantum simulation
- variational quantum algorithms
- differentiable quantum algorithmic procedures
- quantum heuristics
- usecases from current day research

Literatur:

Basics of Quantum Information/Quantum Computation:

- Michal Nielsen; Isaac Chuang: Quantum Computation and Quantum Information

Basics of quantum mechanics:

- Richard P. Feynman; Robert B. Leighton; Matthew Sands: Feynman-Vorlesungen über Physik: Band III, Quantenmechanik
- original scripts are online: <https://www.feynmanlectures.caltech.edu/info/>

Overview over variational quantum algorithms:

- <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.94.015004>
- <https://doi.org/10.1038/s42254-021-00348-9>

More on quantum algorithms:

- <http://theory.caltech.edu/~preskill/ph229/> (chapter 5 provides a good summary of the well-known "traditional" quantum algorithms)

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Quantum Algorithms (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

As this is the first time, this lecture will take place, basic concepts from the bachelor course are introduced here as well. Prerequisites are a basic understanding of linear algebra and some experience with algorithmic procedures (Informatik I,II,III are recommended). Contents 2023: Foundations of Quantum Information Processing: principles of quantum mechanics qubits and their representation braket notation and necessary structures from linear algebra Quantum Algorithms operations on qubits: circuits and gates quantum search and amplitude amplification quantum fourier transform and it's applications quantum simulation variational quantum algorithms differentiable quantum algorithmic procedures and applications examples from current day research

Modulteil: Quantum Algorithms (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Quantum Algorithms (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Quantum Algorithms

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 25 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0443: Seminar Theorie verteilter und paralleler Systeme (Master) <i>Seminar on Theory of distributed and parallel Systems (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Kirstin Peters		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Theorie verteilter und paralleler Systeme selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Theorie verteilter und paralleler Systeme (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: unregelmäßig SWS: 2		
Inhalte: Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und an aktuelle Entwicklungen angepasst.		

Literatur:

Abhängig vom gewählten Thema

Prüfung

Seminar Theorie verteilter und paralleler Systeme (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0444: Seminar Generative Künstliche Intelligenz <i>Seminar Generative Artificial Intelligence</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet "Generative Künstliche Intelligenz" selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Generative Künstliche Intelligenz		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester		
SWS: 2		
Inhalte: Themen aus dem Bereich "Generative Künstliche Intelligenz"		
Literatur: Literaturhinweise werden bei der Vorbesprechung bekanntgegeben.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar Generative Künstliche Intelligenz (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Das Seminar „Generative Künstliche Intelligenz“ richtet sich an Studierende im Masterstudiengang. Die einzelnen Themen für dieses Seminar werden unter Berücksichtigung aktueller Trends im Bereich generativer KI-Systeme festgelegt.

Prüfung

Seminar Generative Künstliche Intelligenz

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0446: Seminar Software und Künstliche Intelligenz in der Produktion (Master) <i>Seminar Software and Artificial Intelligence for Production Systems (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet der flexiblen, intelligenten Produktion selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche • Eigenständiges Arbeiten mit auch englischsprachiger Fachliteratur • Analytisch-methodische Kompetenz • Wissenschaftliche Methodik • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis • Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation • Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und präziser Argumentation • Qualitätsbewußtsein, Akribie • Kommunikationsfähigkeit • Zeitmanagement • Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten 		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Software und Künstliche Intelligenz in der Produktion (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2
Inhalte: Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit aktuellen Themen des Einsatzes von Software und Künstlicher Intelligenz in der Produktion und werden jedes Jahr neu festgelegt und an neue Entwicklungen angepasst.
Literatur: Abhängig von den konkreten Themen des Seminars
Prüfung Seminar Software und Künstliche Intelligenz in der Produktion (Master) Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten Bearbeitungsfrist: 3 Monate, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten

Modul INF-0448: Seminar zu nebenläufigen Systemen (Master) <i>Seminar on Concurrent Systems (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage weiterführende Problemstellungen zu nebenläufigen Systemen und mögliche Wertekonflikte zu identifizieren und daraus konkrete ethische Fragestellungen für eigene Anwendungen abzuleiten. Sie können Begriffe und Zusammenhänge hinterfragen und bewerten (ethischer Reflexionsprozess) und kennen Methoden und Vorgehen, um digitale Ethik operativ in den Softwareentwicklungsprozess zu verankern.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 90 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Modul Process Mining (INF-0243) - empfohlen</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 2</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Seminar zu nebenläufigen Systemen (Master)</p> <p>Lehrformen: Seminar Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>		

Inhalte:

Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Literatur hängt vom jeweiligen Thema ab.

Prüfung

Seminar zu nebenläufigen Systemen (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0456: Content Creation for Virtual Environments <i>Content Creation for Virtual Environments</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden wesentliche Konzepte und Techniken zum Anfertigen und Integrieren von 2D/3D Grafik und Audio für virtuelle Umgebungen. Sie verfügen über die Kenntnisse der Denkweise und die Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen. Im Rahmen der Vorlesung erlernen sie, Inhalte von Hand und generativ mit prozeduralen Verfahren und Algorithmen unter Berücksichtigung gestalterischer Grundlagen zu erstellen, die Inhalte in Anwendungen zu integrieren, Algorithmen selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen sowie zum gestalterischen, ästhetischen, musikalischen, logischen, analytischen und konzeptionellen Denken.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Ästhetische, gestalterische, künstlerische und musikalische Grundlagen, Gestaltung virtueller Welten, Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden, Fachübergreifende Kenntnisse, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Content Creation for Virtual Environments (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2		
Modulteil: Content Creation for Virtual Environments (Übung) Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 4		

Prüfung

Content Creation for Virtual Environments

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0464: Conversational Artificial Intelligence <i>Conversational Artificial Intelligence</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden ein allgemeines Verständnis für die multimodale Sprachdialogtechnologie. Sie erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Sprachverarbeitung und versteht grundlegende Probleme der Sprachsynthese, der Spracherkennung, der semantischen Analyse sowie der Dialogmodellierung. Vertieft wird sein Wissen durch die Vorstellung aktueller Techniken, einiger ausgewählter Lösungsansätze, Anwendungen und Produkte. Die Studierenden verstehen den interdisziplinären Charakter des Forschungsfeldes. Sie synthetisieren Teilbereiche durch Aufbereitung wissenschaftlicher Beiträge</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden, Fachübergreifende Kenntnisse, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 45 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Conversational Artificial Intelligence (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 3		
Literatur: wird in der Veranstaltung bekannt gegeben		
Modulteil: Conversational Artificial Intelligence (Übung)		
Lehrformen: Übung		
Sprache: Deutsch		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester		
SWS: 3		

Prüfung

Conversational Artificial Intelligence

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0465: Machine Learning for Healthcare <i>Machine Learning for Healthcare</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: After successful participation in this course, students will have a grasp of the fundamentals of machine learning for healthcare. This course aims to give students a comprehensive insight into the application of machine learning for healthcare, encompassing numerous health data modalities (such as EHR, imaging, speech, mobile, and wearables) to enhance clinical workflows as machine learning methodologies and tools. We will be delving into a broad range of topics, including statistical machine learning, deep learning, transfer learning, fairness, interpretability, privacy-preserving ML, ethics, graphical models, and time series analysis.</p> <p>Key Qualifications: Mathematical-formal basics; competence in networking different subject areas; knowledge of practice-relevant tasks; skill in analyzing and structuring computer science problems; skill in developing and implementing solution strategies; quantitative aspects of computer science; skill in logical, analytical and conceptual thinking; methods for developing larger software systems, construction of abstractions and architectures; skill in working in teams; skill in presenting and documenting results in an understandable way.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Programming experience		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Machine Learning for Healthcare (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 2</p>
<p>Modulteil: Machine Learning for Healthcare (Exercise) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 4</p>

<p>Prüfung Machine Learning for Healthcare Portfolioprüfung, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten</p>

Modul INF-0468: Seminar Natural Language Understanding (Master) <i>Seminar Natural Language Understanding (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Annemarie Friedrich		
Inhalte: The seminar on natural language understanding delves into the fascinating realm of artificial intelligence and linguistics, exploring how machines can comprehend and process human language. Computational semantics is a subfield of natural language processing (NLP) and computational linguistics that focuses on the development of algorithms, models, and systems for understanding and representing the meaning of natural language text in a way that computers can process and manipulate. Exemplary topics discussed in this seminar include: representing word, sentence, or text meaning, semantic role labeling, semantic parsing, discourse and pragmatics. The number of participants is limited.		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet des Sprachverstehens selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Bemerkung: The course will be taught by Dr. Jakob Prange, who will join the department in October.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Presentation and term paper
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Natural Language Understanding (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2
Inhalte: Im Seminar werden Themen aus dem Bereich des Sprachverstehens behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.
Literatur: individuell gegeben und Selbstrecherche
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Seminar Natural Language Understanding (Master) (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Recently, large language model based applications such as ChatGPT have achieved new levels of performance on various natural language understanding tasks. At the same time, they suffer from problems such as bias and hallucination. In this seminar, we will discuss recent state-of-the-art approaches to computational semantics and (automatic) natural language understanding. Prior participation in the "Introduction to Natural Language Processing" course is certainly a plus, but not a hard requirement. Prior knowledge in machine learning will be helpful. In the summer semester 2024, this seminar will be taught jointly with the Department of Philology and History to foster interdisciplinary collaboration with students of linguistics / language studies. See course: https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/overview?cid=7dddb97d5058d9b13a81ee167ef8ed6b At the beginning of the semester, we will offer several sessions providing guidance on the technical background, on how to read sc... (weiter siehe Digicampus)
Prüfung Seminar Natural Language Understanding (Master) Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten

Modul INF-0471: Seminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze (Master) <i>Seminar Networked Systems and Communication Networks (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Seufert		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der vernetzten Systeme und Kommunikationsnetze selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

Die Themen des Seminars werden jedes Jahr neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen, Herausforderungen und Lösungen im Bereich der vernetzten Systeme und Kommunikationsnetze angepasst.

Literatur:

individuell gegeben und Selbstrecherche

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Seminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0472: Management von Kommunikationsnetzen <i>Management of Communication Networks</i>	5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Seufert	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Vorlesung vermittelt den Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich des Managements von Kommunikationsnetzen. Das Modul behandelt die verschiedenen Aspekte des effizienten und sicheren Betriebs von Kommunikationsnetzen und bereitet die Studierenden darauf vor, komplexe Netzinfrastrukturen erfolgreich zu planen, zu implementieren und zu verwalten.</p> <p>Die Studierenden erwerben ein fundiertes Wissen über die Grundlagen des Netzmanagements, einschließlich der verschiedenen Managementebenen, -protokolle und -werkzeuge. Sie verstehen die Bedeutung des Netzmanagements für die effektive Nutzung von Kommunikationsnetzen.</p> <p>Das Modul vermittelt den Studierenden umfassende Kenntnisse und Fähigkeiten, um Netzelemente effektiv zu verwalten, Management-Systeme einzusetzen, Geräte zu konfigurieren und Fehlerbehebung durchzuführen. Des Weiteren werden Themen wie Messungen in Kommunikationsnetzen, aktives und passives Netzmonitoring, Quality of Service (QoS)/Quality of Experience (QoE), Automatisierung des Netzmanagements, Virtualisierung und Softwarisierung von Kommunikationsnetzen, Netzsicherheit und Netzneutralität behandelt.</p> <p>Die Studierenden erlangen ein tieferes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen theoretischen Konzepten des Netzmanagements und deren praktischer Anwendung. Sie können komplexe Managementherausforderungen analysieren und Lösungsansätze entwickeln. Sie können Leistungsdaten von Kommunikationsnetzen interpretieren, potenzielle Engpässe erkennen und Diagnoseverfahren anwenden, um Netzprobleme zu analysieren und zu beheben.</p> <p>Die Studierenden können die Wirksamkeit von Netzmanagementlösungen bewerten und deren Auswirkungen auf die Leistung und Sicherheit von Kommunikationsnetzen analysieren. Sie können verschiedene Ansätze und Technologien vergleichen und bewerten, um fundierte Entscheidungen zu treffen und Empfehlungen für Verbesserungen abzugeben.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, neue Ansätze und Konzepte im Bereich des Netzmanagements zu entwickeln. Sie können innovative Lösungen entwerfen, die über die herkömmlichen Methoden hinausgehen und den aktuellen Herausforderungen des Netzmanagements gerecht werden. Sie sind in der Lage, neue Managementstrategien und -techniken zu erforschen und diese in der Praxis umzusetzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Auswirkungen des Netzmanagements auf organisatorische Ziele und Geschäftsprozesse zu bewerten. Sie können den Mehrwert von effektivem Netzmanagement für Unternehmen und Gesellschaft quantifizieren und geeignete Bewertungsmethoden anwenden, um die Kosten, Risiken und Nutzen des Netzmanagements zu analysieren.</p> <p>Die Übung zum Management von Kommunikationsnetzen ergänzt die Vorlesung und bietet den Studierenden die Möglichkeit, ihr erlerntes Wissen in praktischen Szenarien in realen oder simulierten Umgebungen anzuwenden. Die Übung umfasst praktische Übungen, Fallstudien und Projekte, die es den Studierenden ermöglichen, ihre Fähigkeiten im Bereich des Netzmanagements weiterzuentwickeln und ihre Problemlösungskompetenzen zu stärken.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fachspezifische Vertiefung; Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen; Kenntnisse des Einsatzgebiets sowie der Vor-/Nachteile von alternativen Technologien und Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Konzepte und Methoden; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Fähigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>	
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>	

60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester ab dem SoSe 2024	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile	
Modulteil: Management von Kommunikationsnetzen (Vorlesung)	
Lehrformen: Vorlesung	
Sprache: Englisch / Deutsch	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	
SWS: 2	
Inhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> • Definitionen und Modelle für Netzmanagement • Netzelemente und Managementsysteme • Konfiguration von Netzelementen und Troubleshooting • Aktive und passive Netzmessungen • Quality of Service (QoS) • Datenmodelle für und Automatisierung von Netzmanagement • Virtualisierung und Softwarisierung von Kommunikationsnetzen • Netzsicherheit • Quality of Experience (QoE) • Netzneutralität 	
Literatur:	
<ul style="list-style-type: none"> • Clemm A.: Network Management Fundamentals, Cisco Press, 2006 • Claise B., Wolter R.: Network Management: Accounting and Performance Strategies, Cisco Press, 2007 • Edelman J, Lowe S. S., Oswalt M.: Network Programmability and Automation, O'Reilly, 2018 • Capobianco J. W.: Automate Your Network, 2019 • Garrett J.: Data Analytics for IT Networks, Cisco Press, 2019 • Claise B., Clarke J., Lindblad J.: Network Programmability with YANG, Addison-Wesley, 2019 • Chou E.: Mastering Python Networking, Packt, 2020 • Kurose J.W., Ross K.W.: Computer Networking - A Top-Down Approach, 7th edition, Pearson, 2016 • Göransson P., Black C., Culver T.: Software Defined Networks: A Comprehensive Approach, 2nd edition, Morgan Kaufmann, 2017 	
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:	
Management von Kommunikationsnetzen (Vorlesung)	
<i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>	
Modulteil: Management von Kommunikationsnetzen (Übung)	
Lehrformen: Übung	
Sprache: Englisch / Deutsch	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	
SWS: 2	
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:	
Übung zu Management von Kommunikationsnetzen (Übung)	
<i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>	

Prüfung

Management von Kommunikationsnetzen

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0476: Computer Vision für Intelligente Systeme <i>Computer Vision for Intelligent Systems</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg-Dieter Stückler		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte des maschinellen Sehens für intelligente Systeme auf einem vertieften wissenschaftlichen Niveau und können entsprechende Algorithmen für weiterführende Problemstellungen implementieren: Bildformation, Zwei-Sicht-Geometrie, Grundlagen des Deep Learning für Bilder und Punktwolken, Bildbewegungsschätzung und optischer Fluss, Keypoints und Punktkorrespondenzen, Faktorgraphen und probabilistische Zustandsschätzung, visuelle Odometrie und visuelles simultanes Lokalisieren und Kartieren, 3D Objektdetektion, 3D Kartierung. Teilnehmer verstehen die Vor- und Nachteile verschiedener Methoden und können sie für Anwendungen analysieren und auswählen und auf neue Problemstellungen übertragen. Sie haben Fertigkeiten für die Analyse und Strukturierung von Problemstellungen des maschinellen Sehens für intelligente Systeme entwickelt und kennen die Konzepte und Vorgehensweise für die Implementierung von Algorithmen für diese Problemstellungen. Darüber hinaus haben sie die Kompetenz, bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen, Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen. Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Programmierkenntnisse in Python • Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse in Deep Learning 		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 4</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Computer Vision für Intelligente Systeme (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2</p>		

Inhalte:

In dieser Vorlesung werden grundlegende Methoden und Algorithmen für das maschinelle Sehen für intelligente Systeme vermittelt. Die Vorlesung umfasst folgende Themenbereiche:

1. Bildformation, geometrische Primitive und Transformationen
2. Zwei-Sicht-Geometrie (Two-View Geometry)
3. Grundlagen des Deep Learnings für Bilder und Punktwolken
4. Bewegungsschätzung in Bildern und optischer Fluss
5. Keypoints, Deskriptoren und Punktkorrespondenzen
6. Schätzung der Kamerabewegung aus Bildern
7. Faktorgraphen und probabilistische Zustandsschätzung
8. Visuelle simultane Lokalisierung und Kartierung
9. 3D Objektdetektion
10. 3D Kartierung

Literatur:

Vortragsfolien werden zur Verfügung gestellt. Weitere Literatur wird in der Vorlesung und den Übungen bekannt gegeben.

Empfohlene Lehrbücher:

- Yi Ma, Stefano Soatto, Jana Kos Košecká, S. Shankar Sastry. An Invitation to 3-D Vision.
- R. Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications.
- K. Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective.
- Goodfellow, Bengio and Courville. Deep Learning. <https://www.deeplearningbook.org>

Modulteil: Computer Vision für Intelligente Systeme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Computer Vision für Intelligente Systeme

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0479: Seminar Current Topics in Embodied Artificial Intelligence and Computer Vision <i>Seminar Current Topics in Embodied Artificial Intelligence and Computer Vision</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg-Dieter Stückler		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Embodied Artificial Intelligence und Computer Vision selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten, den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen); Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Current Topics in Embodied Artificial Intelligence and Computer Vision Lehrformen: Seminar Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2		
Inhalte: Im Seminar werden aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich der Embodied Artificial Intelligence und Computer Vision behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.		

Literatur:

Wissenschaftliche Literatur, die in der Vorbesprechung bekanntgegeben wird, und Selbstrecherche

Prüfung

Seminar Current Topics in Embodied Artificial Intelligence and Computer Vision

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0485: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz <i>Interdisciplinary Lecture Series in Ethics and Artificial Intelligence</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
Lernziele/Kompetenzen: Die Teilnehmenden sollen ein grundlegendes Verständnis von künstlicher Intelligenz (KI) und ihrem interdisziplinären Charakter erwerben. Dabei werden verschiedene übergreifende Themen wie <ul style="list-style-type: none"> • die Zusammenhänge zwischen ethischen Überlegungen, sowie technischen, rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen, • die Bedeutung von Transparenz und Erklärbarkeit von KI-Systemen, • die Rolle von KI in Bezug auf soziale Gerechtigkeit und Diskriminierung, • die risikobasierte Bewertung von KI-Entscheidungen für KI in Theorie und Praxis dargestellt und aktuelle Lösungen vermittelt und diskutiert. Ausgehend von den technischen Voraussetzungen von KI, liegt einer der Schwerpunkte der Ringvorlesung auf den sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen von KI. Es geht darum, die Frage nach der Vertrauenswürdigkeit der KI zu problematisieren. Die Teilnehmenden sollen dabei <ul style="list-style-type: none"> • die ethischen Herausforderungen und Risiken im Zusammenhang mit KI-Anwendungen verstehen • ethische Konzepte und Werte in realen KI-Anwendungen identifizieren • kritisch über mögliche Lösungsansätze für ethische Herausforderungen im Bereich KI reflektieren • das Konzept der Multiakteursverantwortung und Haftung bei KI-Entscheidungen verstehen • die Bedeutung von Kompetenz-, Bildungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen in Bezug auf KI und Ethik erkennen • die Rolle von Ethikkommissionen und Ethikgremien bei der Bewertung von KI-Projekten kennenlernen • ethische Richtlinien für KI-Entwicklung und -Nutzung in ihrem zukünftigen beruflichen Kontext anwenden können 		
Bemerkung: Die Ringvorlesung kann von Studierenden aller Bachelor- und Masterstudiengänge aus Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Jura, Philosophie und Ethik besucht werden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 30 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Es werden keine Leistungspunkte vergeben.
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

Künstliche Intelligenz in allen neuen Erscheinungsformen - von manchen verteufelt, von manchen hochgelobt.

In dieser Ringvorlesung beleuchten wir die neuen Möglichkeiten aus unterschiedlichsten Perspektiven wie Recht und Technik, Theorie und Praxis, Ethik und Philosophie.

Dazu werden KI-Expert:innen aus Augsburg, aber auch Gäste aus der weiteren KI-Community sprechen, zuhören und diskutieren.

Modul INF-0499: Foundation Models in Deep Learning <i>Foundation Models in Deep Learning</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Upon successful completion of this module, students will have in-depth advanced knowledge of the latest approaches to learning and applying language, vision (image generation, segmentation, understanding) and multimodal (=multimedia) foundation models. These competences will include (1) learning and exploiting vision foundation models from natural language supervision, with applications to open-vocabulary image classification and retrieval, object detection, segmentation, and multimodal understanding; (2) learning and exploiting vision foundation models via masked image modeling, with its extensions to multimodal pre-training; and (3) vision foundation model architecture design with transformer and beyond.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fortgeschrittene mathematisch-formale Logik und Algorithmik; kritisches Lesen und Analysieren von wissenschaftlichen Veröffentlichungen; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen des maschinellen Lernens; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Lernproblemen unter praxisnahen Randbedingungen</p> <p>Advanced mathematical-formal logic and algorithms; critical reading and analysis of scientific publications; conversion of technical solution concepts into models; interdisciplinary knowledge; development and implementation of solution strategies for complex machine learning problems; systematic further development of design methods; ability to solve learning problems under practical constraints.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Kenntnisse in maschinellem Lernen und maschinellem Sehen (MasterVorlesung INF-0092 "Multimedia II" bzw. INF-0316 "Machine Learning and Computer Vision"). Knowledge in machine learning and machine vision (Master lecture INF-0092 "Multimedia II" or INF-0316 "Machine Learning and Computer Vision")</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 4</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
Modulteile		
<p>Modulteil: Foundation Models in Deep Learning (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p>		

Inhalte:

In this lecture, we will cover the most recent approaches and principles at the frontier of learning and applying of foundation models in language, vision (image generation, image segmentation, image understanding) as well as multimodal (=multimedia) data processing, including (1) learning vision foundation models from natural language supervision, with applications to open-vocabulary image classification and retrieval, object detection, segmentation, and multimodal understanding; (2) learning vision foundation models via masked image modeling, with its extensions to multimodal pre-training; and (3) vision foundation model architecture design with transformer and beyond. The lecture will be regularly updated to cover the latest developments in the field.

Literatur:

References will be announced at the beginning of the semester.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Foundation Models in Deep Learning (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Foundation Models in Deep Learning (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Foundation Models in Deep Learning (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Foundation Models in Deep Learning

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

jedes Semester

Beschreibung:

Erstmaliges Prüfungsangebot im SoSe 24.

Modul INF-0506: Search Engines and Neural Information Retrieval <i>Search Engines and Neural Information Retrieval</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Annemarie Friedrich		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Neural Information Retrieval leverages the power of neural networks to enhance the representation, understanding, and retrieval of information, addressing many of the challenges posed by the complexity and variability of natural language. With the recent development in the area of large language models (or more generally, foundation models), novel approaches to interactive information retrieval are developing.</p> <p>After taking part in the course, students are able to explain the concepts and methods, procedures, techniques and technologies related to neural information retrieval. In particular, the course covers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basics of traditional information retrieval methods • Vector-based document and query representations (topic modeling and neural representations) • Ranking with embeddings • Question answering, entity search, and knowledge graphs • Multimodal retrieval • Interactive information retrieval and personalization <p>Students will be able to recognise important technical developments in the field of information retrieval. They can apply machine learning procedures, such as feature extraction, embedding learning, and pattern recognition, to information retrieval problems. They will be able to perform literature research in the area of information retrieval, and identify gaps in the state-of-the-art. They know how to make scientifically meaningful evaluations of proposed systems. They will further learn how to document and present results and complex ideas in a reasonable and meaningful way. Participants will also deepen their programming skills in Python.</p> <p>Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Recommended: linear algebra, basic probability theory, Python programming.</p> <p>The course content is complementary to INF-0277 Analyzing Massive Datasets.</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>6</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Search Engines and Neural Information Retrieval (Lecture)</p> <p>Sprache: Englisch / Deutsch</p> <p>SWS: 4</p>		

Inhalte:

This first part of this interactive course will cover the basics of traditional search engine technology, topic modeling, query expansion, collaborative filtering, neural networks, word and document embeddings, transformers, text classification, ranking and learning to rank, question answering, and evaluation designs. The second part of the course will dive into the recent literature on neural information retrieval including (for example) multi-modal search, interactive retrieval systems, entity search, personalization, and retrieval-augmented generative artificial intelligence. We will also discuss aspects related to responsible information retrieval such as bias and transparency.

The course design is complementary to INF-0277 Analyzing Massive Datasets, which focuses on compute frameworks and algorithms for processing big data.

Literatur:

- Bhaskar Mitra; Nick Craswell, An Introduction to Neural Information Retrieval, 2018. doi: 10.1561/1500000061.
- Tonello, Nicola. "Lecture Notes on Neural Information Retrieval." *ArXiv* abs/2207.13443 (2022): <https://arxiv.org/abs/2207.13443>
- Dan Jurafsky and James H. Martin. Speech and Language Processing. 3rd edition draft available here: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
- Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, *Introduction to Information Retrieval*, Cambridge University Press. 2008. <https://nlp.stanford.edu/IR-book/information-retrieval-book.html>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Search Engines and Neural Information Retrieval (Lecture) (Vorlesung)**

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Neural Information Retrieval leverages the power of neural networks to enhance the representation, understanding, and retrieval of information, addressing many of the challenges posed by the complexity and variability of natural language. With the recent development in the area of large language models (or more generally, foundation models), novel approaches to interactive information retrieval are developing. After taking part in the event, students are able to explain the concepts and methods, procedures, techniques and technologies related to neural information retrieval. In particular, the course covers: • Basics of traditional information retrieval methods • Vector-based document and query representations (topic modeling and neural representations) • Ranking with embeddings • Question answering, entity search, and knowledge graphs • Multimodal retrieval • Interactive information retrieval and personalization This on-site course will be taught in an interactive way. NOTE: The exerc... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Search Engines and Neural Information Retrieval (Exercise)

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Search Engines and Neural Information Retrieval (Exercise) (Übung)**

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung**Search Engines and Neural Information Retrieval**

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0508: Probabilistic Machine Learning <i>Probabilistic Machine Learning</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg-Dieter Stückler		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Students will understand the following methodological foundations of probabilistic machine learning at an in-depth scientific level and will be able to implement appropriate algorithms for advanced problems: Univariate and multivariate distributions, probabilistic graphical models, maximum likelihood and a-posteriori estimation, information theory, expectation maximization, linear and logistic regression, probabilistic deep neural networks, Gaussian processes, probabilistic dimensionality reduction, deep generative models, and probabilistic state-space models. Participants understand the advantages and disadvantages of different methods and can analyze and select them for applications and apply them to new problems. Students have developed skills for analyzing and structuring probabilistic machine learning problems and know concepts and approaches for implementing algorithms for these problems. In addition, they have the competence to recognize significant scientific and technical developments.</p> <p>Key qualifications: Ability to think logically, analytically and conceptually; selection and confident application of appropriate methods; independent work with textbooks; implementation of technical solution concepts in programs and models; knowledge of the advantages/disadvantages of design alternatives, evaluation in the respective application context; ability to make scientifically meaningful assessments using appropriate methods. Comprehensible presentation of results; ability to work in teams.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic programming knowledge in Python • Basic knowledge of probability theory • Recommended: Basic knowledge in deep learning 		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Probabilistic Machine Learning (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 4</p>		

Inhalte:

This lecture teaches basic methods and algorithms for probabilistic machine learning. The lecture includes the following topics:

1. Univariate and multivariate distributions
2. Probabilistic graphical models
3. Maximum likelihood and a-posteriori estimation
4. Information theory
5. Expectation maximization
6. Linear and logistic regression
7. Probabilistic deep neural networks
8. Gaussian processes
9. Probabilistic dimensionality reduction
10. Deep generative models
11. Probabilistic state-space models

Literatur:

Lecture slides will be provided. Additional references to literature will be provided in lecture and exercises.

Recommended textbooks:

- C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006
- K. Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective. MIT Press, 2012
- K. Murphy. Probabilistic Machine Learning: An Introduction. MIT Press, 2022
- K. Murphy. Probabilistic Machine Learning: Advanced Topics. MIT Press, 2023

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Probabilistic Machine Learning (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

The lecture teaches basic and contemporary methods for probabilistic machine learning, i.e., machine learning methods that handle uncertainty in inputs, models, and outputs. This includes inference and learning in probabilistic graphical models and also probabilistic deep learning methods.

Modulteil: Probabilistic Machine Learning (Exercises)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Exercises for Probabilistic Machine Learning (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Probabilistic Machine Learning

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0509: Embodied Artificial Intelligence <i>Embodied Artificial Intelligence</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg-Dieter Stückler		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Students will understand fundamental and contemporary methods of embodied artificial intelligence (robot learning, reinforcement learning, visual scene perception) at a scientific level and will gain practical experience by implementing appropriate algorithms for advanced problems in team projects. Participants understand the advantages and disadvantages of different methods and can analyze and select them for applications and apply them to new problems. Students have developed skills for analyzing and structuring problems in embodied artificial intelligence and know concepts and approaches for implementing algorithms for these problems. In addition, they have the competence to recognize significant scientific and technical developments.</p> <p>Key qualifications: Ability to think logically, analytically and conceptually; selection and confident application of appropriate methods; independent work with textbooks; implementation of technical solution concepts in programs and models; knowledge of the advantages/disadvantages of design alternatives, evaluation in the respective application context; ability to make scientifically meaningful assessments using appropriate methods. Comprehensible presentation of results; ability to work in teams.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic programming knowledge in Python • Basic knowledge in Deep Learning • Recommended: Successful participation in modules INF-0316 "Machine Learning and Computer Vision" or INF-0476 "Computer Vision for Intelligent Systems" 		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Embodied Artificial Intelligence (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 2</p>		

Inhalte:

Embodied artificial intelligence is about intelligent agents, such as robots, which learn to solve tasks that require perception and interaction with the environment through the agent's embodiment (sensors and actuators).

The course consists of a lecture part, which teaches theoretical basics and contemporary methods in embodied artificial intelligence, and an exercise part, which deepens the contents of the lecture in the exercises in practical team projects. The course includes the following topics:

1. Model-free reinforcement learning
2. Model-based reinforcement learning
3. Object perception
4. Visual scene reconstruction
5. Foundation models for computer vision and robotics

Literatur:

Lecture slides will be provided. Additional references to literature will be provided in the lecture.

Recommended textbooks:

- Sutton and Barto. Reinforcement Learning. Second Edition. MIT Press 2018
- Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Embodied Artificial Intelligence (Vorlesung)**

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Embodied artificial intelligence is about intelligent agents, such as robots, which learn to solve tasks that require perception and interaction with the environment through the agent's embodiment (sensors and actuators). This course teaches fundamentals and contemporary methods and algorithms for embodied artificial intelligence.

It consists of a lecture part and an exercise part in which students will gain practical experience in embodied AI in team projects. While the lecture will be given during the lecture period, the team project exercises will be conducted in a block in the lecture free period. Further information on the course schedule and organization will be provided in the preliminary meeting in the first lecture week. The number of participants in this course is limited. Places in the course will be assigned by the course organizers after the preliminary meeting in the first lecture week. Prerequisites for this course: - Basic programming knowledge in Python - Basic knowled... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Embodied Artificial Intelligence (Exercises)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Exercises for Embodied Artificial Intelligence (Übung)**

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung**Embodied Artificial Intelligence**

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0511: Processor Design Lab <i>Processor Design Lab</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer Dr. Martin Frieb		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den folgenden Bereichen auf einem fortgeschrittenen, praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Entwurfsprozess für digitale Schaltungen, Schaltungslogik und Gatter, physikalische Grundlagen der elektronischen Bauteile, Beschreibung von Hardware mit einer Hardwarebeschreibungssprache. Zunächst lernen die Studierenden die Verknüpfung logischer Gatter und bauen einen Halb- und einen Volladdierer. Sie verstehen den Entwicklungsprozess für digitale Schaltungen und wenden diesen direkt praktisch an, indem sie ihren eigenen RISC-V-Prozessor entwickeln. Sie modellieren und implementieren ihn selbstständig mit Hilfe der Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Dazu lernen sie die Vor- und Nachteile von schematischer und textueller Hardware-Beschreibung kennen und können entscheiden, wann es sinnvoll ist, welche Variante einzusetzen. Darüber hinaus kombinieren sie synchrone und asynchrone Prozesse, um ein gutes Zusammenspiel der Komponenten ihres selbstgebauten Mikroprozessors zu erreichen. Schließlich beurteilen die Studierenden die Effizienz ihrer Implementierung anhand der erzielten Taktfrequenz und des benötigten Hardware-Aufwandes. In einer abschließenden Projektphase lernen sie, eine komplexe Aufgabenstellung zu planen, nach einem selbst entwickelten fundierten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und zu präsentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Projektgebundene Arbeit und Zeitmanagement; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Selbstreflexion</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Prozessorarchitektur (INF-0147) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: alle 4 Semester SoSe 2024, 2026, 2028	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Processor Design Lab (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Die Veranstaltung "Processor Design Lab" stellt Methoden des logischen Entwurfs digitaler Schaltungen dar, angefangen von der abstrakten Beschreibung in einer Hardwarebeschreibungssprache (wie VHDL) bis hin zur physikalischen Implementierung auf Transistorebene. Im praktischen Teil der Veranstaltung wird die Hardwareentwicklung am Beispiel einer fünfstufigen Prozessorphipeline veranschaulicht. Das Ergebnis ist ein in VHDL entwickelter lauffähiger Prozessor für ein FPGA-Prototypenboard</p>

Literatur:

- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, Heidelberg, dritte Auflage 2010
- John L. Hennessy, David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann, 5. Auflage, 2011

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Processor Design Lab (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

We develop a fully functional RISC-V Processor Prototype on a FPGA board with the Hardware Description Language VHDL.

Modulteil: Processor Design Lab (Exercise)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Exercise for Processor Design Lab (Übung)

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Prüfung

Processor Design Lab

praktische Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul PHM-0291: Quantum Computing <i>Quantum Computing</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Markus Heyl		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Qbits, quantum gates and quantum circuits • Physical realizations • Quantum noise • Quantum error correction • Quantum algorithms • Digital quantum simulation 		
Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • The students acquire basic understanding of the principles of quantum computers and their applications. • They have the skills to construct concrete quantum circuits and algorithms. • They have the competence to identify the advantages of quantum information processing as well as to follow the modern developments in the field. • Integrated acquisition of key qualifications: Abstraction skills through the translation of physics problems onto quantum computing language, familiarization with English professional language. 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 20 Std. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Basic knowledge of quantum mechanics such as acquired in lectures PHM-0017 Theoretische Physik II, INF-0437 Grundlagen der Quanteninformationsverarbeitung, or INF-0440 Quantum Algorithms.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: alle 4 Semester idR im WS	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Quantum Computing Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2
Lernziele: see module description
Inhalte: see module description
Modulteil: Quantum Computing (Tutorial) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2

Lernziele:

see module description

Inhalte:

see module description

Literatur:

- D. DiVincenzo, Quantum Computation, Science **270**, 255-261 (1995)
- M. Nielsen and I. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information (Cambridge University Press, 2000)
- J. Stolze and D. Suter, Quantum Computing (Wiley-VCH, 2004)
- E. Grumbling and M. Horowitz, Quantum Computing: Progress and Prospects (The National Academies Press, 2019)

Prüfung

Quantum Computing

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Modul INF-0054: Datenstrukturen <i>Data Structures</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe13 bis SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Vorlesung vermittelt Kenntnis einer Reihe von nichtelementaren Datenstrukturen und ihrer Analyse sowie Wissen um ihre Stärken und Schwächen. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul haben die Studierenden die Fähigkeit zur Anpassung der Datenstrukturen und ihrer Analyse an neue, leicht veränderte Bedingungen. Die Studierenden sind in der Lage, neue einfache Datenstrukturen zu entwickeln und bekannte Datenstrukturen zu kombinieren. Die so entstandenen neuen Datenstrukturen können von den Teilnehmern analysiert und bewertet werden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Empfehlenswert: Gutes Verständnis des Informatik III-Stoffes. Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen</p>		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Datenstrukturen (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		
<p>Inhalte: Datenstrukturen realisieren abstrakte Datentypen so, dass die Operationen der Datentypen besonders effizient ausgeführt werden können. Beispiele von Datenstrukturen sind balancierte Bäume und Hashtabellen. Datenstrukturen können mit objektorientierten Programmiersprachen als Klassen zur Verfügung gestellt werden. In der Vorlesung werden verschiedene Datenstrukturen behandelt, die über die in Informatik III behandelten Datenstrukturen hinausgehen, unter anderem die sogenannten dynamischen Bäume von Sleator und Tarjan, Range-Query-Strukturen und Suffix-Bäume.</p>		
<p>Literatur: Skript</p>		
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Datenstrukturen (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>		

Modulteil: Datenstrukturen (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Datenstrukturen (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Datenstrukturen (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

in diesem Semester

Modul INF-0066: Organic Computing II <i>Organic Computing II</i>		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer sind in der Lage, wesentliche Konzepte und Methoden des Organic Computing (OC) wiederzugeben. Dazu zählen unter anderem: Selbst-Organisation, Selbst-Adaption, Robustheit, Flexibilität, Observer/Controller-Architekturen (O/C), Selbst-X Eigenschaften, Extended Classifier Systems (XCS), Genetische Algorithmen (GA), Partikel Swarm Optimization, Influence Detection und Trust. Sie können zudem begründen, wieso es sinnvoll ist OC-Systeme zu betrachten und praxisrelevante Beispiele nennen, in welchen OC-Techniken angewendet werden sollten. Die Teilnehmer sind befähigt, größere Softwaresysteme mit Hilfe der O/C-Architektur zu entwickeln, sowie diese mit passenden OC-Techniken zu befüllen und sich, falls erforderlich, neue OC-Techniken anzueignen ein gegebenes Problem zu lösen. Die Studenten haben die Fähigkeit zum Lösen von praktischen Aufgaben mit Hilfe des XCS, dem Swarming und einem GA. Sie können zudem ein Konzept für ein OC-System ausarbeiten und beurteilen, sowie wissenschaftliche Bewertungen im Bezug auf OC-Systeme durchführen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fähigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen, Fähigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten., Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Organic Computing II (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Die Vorlesung "Organic Computing" vermittelt Ansätze zur Organisation von komplexen vernetzten Systemen, die aus einer Vielzahl von autonomen Teilsystemen bestehen. Dazu werden zunächst Anforderungen und Ziele solcher Systeme definiert und diskutiert. Darüber hinaus werden Konzepte aus dem Bereich der Systemarchitekturen und Ansätze aus dem Bereich naturanaloger Algorithmen dargestellt und bewertet. In allen Teilen werden Bezüge zu konkreten Anwendungsgebieten gegeben. Die zugehörige Übung bietet die Möglichkeit, die erlernten Ansätze zu vertiefen und beispielhaft anzuwenden.</p>

Literatur:

- Folien
- Müller-Schloer und Tomforde: Organic Computing - Technical Systems for Survival in the Real World, Springer International Publishing, 2018, ISBN 978-3-319-68477-2
- Müller-Schloer et al.: Organic Computing - A Paradigm Shift for Complex Systems, Birkhäuser Verlag, Basel, 2011, ISBN 978-3034801294
- Würtz (ed.): Organic Computing (Understanding Complex Systems), SpringerVerlag Berlin, 2008, ISBN 978-3540776567
- Mitchell: Machine Learning, The McGraw-Hill Companies, 1997, ISBN 978-0071154673
- Goldberg: Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley, 1989, ISBN 978-0201157673
- Michalewicz, Fogel: How to Solve it: Modern Heuristics, Springer Verlag Berlin, 2004, ISBN 978-3540224945
- Tomforde: Runtime Adaptation of Technical Systems, Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften, 2012, ISBN 978-3838131337

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Organic Computing II (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Organic Computing ist ein neues Paradigma des Systems Engineering technischer Systeme die in der "echten Welt" realisiert werden. Aspekte wie Anpassungsfähigkeit an sich ständig ändernde Bedingungen der technischen Umgebung sowie die Implementierung sog. Self-X Eigenschaften gehören zu den Herausforderungen, welche Organic Computing fokussiert. In der Vorlesung werden Konzepte und Methoden diskutiert, die den Entwurf und die Realisierung von Organic Computing Systemen erlauben.

Modulteil: Organic Computing II (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Organic Computing II (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Organic Computing II (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester zu Beginn und Ende der vorlesungsfreien Zeit abgelegt werden.

Modul INF-0077: Suchmaschinen <i>Search Engines</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Konzepte und Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien von Suchmaschinen zu verstehen und zu bewerten. Hierfür sind vertiefende Kenntnisse im Bereich der Suchmaschinentechologie notwendig. Darunter zählen z.B. die Architektur einer Suchmaschine, Web Crawler, Textprocessing, Indexierung, verschiedene Retrieval Modelle, die Evaluation von Suchalgorithmen, Clusterverfahren, Link Analyse, uvm.</p> <p>Die Studierenden erwerben somit Kenntnisse verschiedener Suchmaschinenaspekte und können die Vor- und Nachteile in praxisrelevanten Aufgabenstellungen abwägen und beurteilen. Zudem können die Studierenden nach der Veranstaltung wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen erstellen und diese in praxisrelevante Lösungsstrategien umsetzen. In der Veranstaltung werden zudem relevante Themen aus der Forschung anhand aktueller Veröffentlichungen angesprochen, so dass die Studierenden die Fähigkeit erwerben, ihr vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern.</p>		
<p>Schlüsselqualifikationen: Fachspezifische Vertiefung; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Suchmaschinen (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 4		
Inhalte: Die Vorlesung behandelt grundlegende Konzepte von Suchmaschinen, Volltext-Suche, SQL-Suchmaschinen und Präferenz-Suchmaschinen (Preference SQL) sowie deren Implementierung.		

Literatur:

- M. Levene: An Introduction to Search Engines and Web Navigation
- R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto: Modern Information Retrieval
- I. H. Witten, M. Gori, T. Numerico: Web Dragons
- W. Kießling: Foundations of Preferences in Database Systems
- W. Kießling: Preference Queries with SV-Semantics

Modulteil: Suchmaschinen (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Suchmaschinen (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0078: Datenbankprogrammierung (Oracle) <i>Database Programming (Oracle)</i>		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertiefte Oracle-Kenntnisse in praxisrelevanten Aufgaben anzuwenden. Hierzu ist erweitertes Wissen im Bereich DB-System-Architektur, DB-Entwurfstheorie, Administration, erweitertes SQL, PL/SQL-Programmierung, Baumstrukturen, XML und OLAP notwendig. Die Studierenden erlangen eine fachspezifische Vertiefung im Bereich der Datenbanksysteme und somit die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Problemstellungen. Darüber hinaus können die Studierenden diese komplexen, praxisrelevanten Aufgabenstellungen auf dem Gebiet Datenbanken, insbesondere unter Verwendung von Oracle, analysieren, bewerten und lösen. Sie kennen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher ER-Modellierungen und können durch logisches und konzeptionelles Denken eine geeignete Lösung für komplexe Problemstellungen unter praxisnahen Randbedingungen verfassen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programm eund Modelle, Fachspezifische Vertiefung; Fachübergreifende Kenntnisse; Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen; Kenntnisse der Vor-/ Nachteile von Entwurfalternativen und Bewertung im jeweiligen Zusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse zu Datenbanken empfohlen, z.B. aus der Vorlesung [INF-0073] Datenbanksysteme 1		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Datenbankprogrammierung (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
Inhalte: Die Vorlesung behandelt Problemlösungsstrategien unter Zuhilfenahme einer Oracle-Datenbank. Dazu werden die Oracle-Architektur, Zugriffsrechte, Transformation von ER nach SQL, Oracle SQL, Aktive Inhalte wie PL/SQL und Java in Oracle, XML-Unterstützung in Oracle, Baumstrukturen, Tuning, Backup und Recovery behandelt.		

Literatur:

- R. Elmasri, S. Navathe: Fundamentals of Database Systems
- S. Melton: Understanding the New SQL: A Complete Guide
- Oracle 11g Online-Dokumentation

Modulteil: Datenbankprogrammierung (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig

SWS: 2

Prüfung

Datenbankprogrammierung

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0095: Seminar Multimedia Computing (MA) <i>Seminar Multimedia Computing & Computer Vision (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des Multimedia Computings und maschinellen Sehens (z.B. Bildverarbeitung, Videoverarbeitung, maschinelles Sehen/Hören und Lernen, Bild-/ Videosuche) selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Erlernen von Präsentationstechniken, Literaturrecherche; Arbeit mit englischer Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Seminar Multimedia Computing (MA) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2</p>		
<p>Inhalte: Das konkrete Thema des Seminars aus dem weitläufigen Gebiet des Multimedia wird jedes Jahr neu festgelegt und an aktuelle Themen angepasst.</p>		
<p>Literatur: aktuelle Forschungsliteratur</p>		
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Seminar über Multimedia und Maschinelles Sehen (Master) (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>		

Prüfung

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Seminar, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0129: Softwaretechnik II <i>Software Engineering II</i>		8 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Fachbezogene Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, fortgeschrittene Verfahren der agilen Softwareentwicklung, des Requirements Engineerings, des Testens und des Refactorings von Softwaresystemen anzuwenden und miteinander zu verbinden. Sie können die Anwendbarkeit der verschiedenen Verfahren und Methoden situationsspezifisch beurteilen.</p> <p>Die Teilnehmer verstehen die Aufgaben des Requirements Engineering und sind in der Lage, wesentliche Methoden der Requirements-Erfassung und Dokumentation (Use-Cases, Satzschablonen, formale Modelle) anzuwenden und die Eignung der verschiedenen Dokumentationsformen im Projektkontext zu bewerten. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken und können so systematisch komplexe Kundenanforderungen analysieren und können diese formulieren und in geeigneten Modellen darstellen.</p> <p>Die Studierenden verstehen einen agilen Entwicklungsprozess und die Basisprinzipien agiler Vorgehensweisen. Sie können den agilen Entwicklungsprozess auf Projekte übertragen und seine Anwendbarkeit im Projektkontext beurteilen. Sie kennen agile Praktiken und deren Wechselwirkungen und können die Praktiken einsetzen. Sie verstehen die Aufgaben der beteiligten Rollen und die Bausteine des Entwicklungsprozesses.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Aufgaben des Testens und die Teilschritte des Testprozesses. Sie kennen Verfahren zur Bestimmung von Testfällen und zur Bewertung der Adäquatheit von Testsuiten und können diese anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Prinzipien guten objektorientierten Designs und können durch Refactoring die Qualität des Designs eines Systems verbessern. Sie können Ideen und Konzepte sicher und überzeugend darstellen und haben die Fähigkeit zur Zusammenarbeit im Team.</p> <p>Die Studierenden erwerben insgesamt Kenntnisse in Methoden zur Entwicklung großer Softwaresysteme und der Konstruktion von Abstraktionen sowie die Fähigkeit zu deren Anwendung im Projektkontext. Sie können alternative Vorgehensweisen wissenschaftlich fundiert bewerten und für ein Projekt geeignete auswählen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Abstraktionsfähigkeit • Moderieren fachlicher Sitzungen • Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern und Arbeit in selbstorganisierten Teams • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen 		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Programmierkenntnisse in Java (empfohlen)</p> <p>Modul Softwaretechnik (INF-0120) - empfohlen</p>		
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>

SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs
------------------	---

Moduleile
<p>Modulteil: Softwaretechnik II (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>SWS: 2</p>
<p>Inhalte:</p> <p>Agile Softwareentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsmethoden (Scrum) • Agile Praktiken • Agile Werte, Prinzipien und Methoden <p>Refactoring</p> <ul style="list-style-type: none"> • Code Smells • Prinzipien des objektorientierten Designs • Wichtige Refactorings <p>Testen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testprozess und Ziele des Testens • Testarten • Methoden zur Testfallgewinnung • Adäquatheitskriterien beim Blackbox- und Whitebox-Testen <p>Requirements Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, Begriffe und Artefakte • RE-Prozess • Techniken zur Requirements-Elicitation, -Analyse und -Dokumentation • Qualitätskriterien für Software-Requirements
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pohl, Rupp: Basiswissen Requirements Engineering, dpunkt Verlag 2009 • U. Hammerschall, G. Benekean: Software Requirements, Pearson 2013 • S. Robertson, J. Robertson: Mastering the Requirements Process, Addison-Wesley 2013 • Bleek, Wolf: Agile Softwareentwicklung, dpunkt Verlag 2008 • R. Pichler: Scrum, dpunkt.verlag 2008 • Spillner, Linz: Basiswissen Softwaretest, dpunkt Verlag 2005 • Fowler: Refactoring, Addison-Wesley 1999 • Vorlesungsfolien mit schriftlichen Ergänzungen und Anmerkungen
<p>Modulteil: Softwaretechnik II (Übung)</p> <p>Lehrformen: Übung</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>SWS: 4</p>
<p>Prüfung</p> <p>Softwaretechnik II</p> <p>Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet</p> <p>Prüfungshäufigkeit:</p> <p>wenn LV angeboten</p>

Modul INF-0130: Formale Methoden im Software Engineering <i>Formal Methods in Software Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Fachbezogene Kompetenzen: <p>Die Studierenden können mathematisch-formale Methoden für die Programmverifikation, speziell bei sicherheitskritischer Software einsetzen. Durch das Verständnis von Kalkülen trainieren sie die Fertigkeit zum logischen, konzeptuellen und analytischen Denken. Sie können Spezifikationen von Datenstrukturen entwerfen und deren Eigenschaften formal beweisen. Sie sind in der Lage, funktionale Eigenschaften von sequentiellen und nebenläufigen Programmen zu formulieren und dafür Beweise zu erstellen. Sie erwerben die Fertigkeit zur abstrakten, modularen Modellierung von Softwaresystemen und zur systematischen Entwicklung von korrekten Programmen aus diesen Modellen. Sie erwerben dadurch die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen und können mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen abgeben. Sie erwerben Fähigkeiten, um Beiträge zur Wissenschaft zu leisten.</p> Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Training des logischen Denkens • Analytisch-methodische Kompetenz • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Fähigkeiten zur Modellbildung für Softwaresysteme 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Formale Methoden im Software Engineering (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2
Inhalte: <p>Übergeordnetes Ziel ist die Produktion beweisbar korrekter Software. In der Vorlesung werden verschiedene klassische Methoden für die Programmverifikation im Kleinen behandelt. Darüber hinaus werde innovative Techniken für die formale Modellierung und Verifikation großer Systeme vermittelt. Als Werkzeug kommt das KIV-System zum Einsatz, das die formale Spezifikation und Verifikation von Systemen ermöglicht. Konkrete Inhalte sind: Algebraische Spezifikationen, interaktives Theorembeweisen, Hoare-Logik, Dynamische Logik, Temporallogik</p>

Literatur:

- Sperschneider, Antoniou: Logic: A Foundation for Computer Science, Addison Wesley 1991
- Loeckx, Ehrich, Wolf: Specification of Abstract Data Types, Wiley 1996
- Ausführliche Dokumentation
- Folienhandout

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Formale Methoden im Software Engineering (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Die Verwendung formaler Methoden bei der Entwicklung korrekter Software steht an der Schwelle der kommerziellen Nutzung. Das KIV-System ist ein Werkzeug, das die formale Spezifikation, Verifikation und Synthese von Programmen ermöglicht. Es wird seit mehreren Jahren entwickelt und inzwischen in industriellen Studien erprobt. Übergeordnetes Ziel ist die Produktion beweisbar korrekter Software. Die Lehrveranstaltung vermittelt den "state of the Art" des Einsatzes formaler Methoden bei der Softwareentwicklung. Es werden Spezifikationstechniken zur Beschreibung und Methoden zum Nachweis der Korrektheit von Softwaresystemen behandelt. Die Lehrveranstaltung beginnt mit der (algebraischen) Spezifikation von Datentypen und stellt dann Kalküle und Vorgehensweisen für die Verifikation sequentieller und paralleler Programme vor. Weiterhin wird Refinement als systematisches Entwicklungsvorgehen von einer abstrakten Spezifikation zu einer korrekten Implementierung vorgestellt. Die Rechner im Raum... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Formale Methoden im Software Engineering (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Formale Methoden im Software Engineering (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Die Übung ist aufgeteilt in 2 Gruppen: Die erste Gruppe kann von 10:00 bis 13:00 Uhr den Praktikumsraum nutzen, die zweite Gruppe von 14:00 - 17:00 Uhr.

Prüfung

Formale Methoden im Software Engineering

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0133: Selbstorganisierende, adaptive Systeme <i>Self-organizing, adaptive systems</i>		8 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben vertiefte Fachkenntnisse über die Eigenschaften und den Aufbau selbst-organisierender Systeme aus der Biologie, Soziologie, Physik und anderen Bereichen und der systematischen Modellierung und Konstruktion adaptiver Systeme in der Informatik und können solche Systeme analysieren und selbst entwerfen. Sie kennen Vor- und Nachteile verschiedener Entwurfsalternativen und können sie im Kontext der Problemstellung bewerten. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken und können geeignete Methoden auswählen und anwenden und wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen abgeben. Die Studierenden sind in der Lage, adaptive Systeme adäquat zu modellieren und dokumentieren.</p> <p>Außerdem kennen die Studierenden praxisrelevante Fragestellungen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis 		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Selbstorganisierende, adaptive Systeme (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>SWS: 2</p> <p>Inhalte: In der Vorlesung werden die Grundlagen verschiedener Selbst-Organisationsmechanismen sowie das Handwerkszeug, um diese in IT-Systemen einsetzen zu können, vermittelt. Im Verlauf der Veranstaltung werden verschiedene Beispiele für selbstorganisierende Systeme vorgestellt, untersucht und Anwendungen der erlernten Organisationsprinzipien auf Beispiele aus der Informatik erläutert. Schließlich werden Methoden betrachtet, mit deren Hilfe sich Selbst-Organisation und Adaptivität in die Entwicklung komplexer Computersysteme integrieren lassen. Konkrete Themen sind: Selbst-Organisation, Emergenz, Chaostheorie, zelluläre Automaten, Spieltheorie, Multi-Agentensysteme, Autonomic Computing, Organic Computing.</p>

Literatur:

- Gleick: Chaos: Making a New Science, Penguin 2008
- Strogatz: Sync : The Emerging Science of Spontaneous Order, Hyperion 2003
- Miller, Page: Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life, Princeton University Press 2007
- Dawkins: The Selfish Gene, Oxford University Press, 3rd Revised Edition
- Wolfram: A New Kind of Science, Wolfram Media Inc. 2002
- von Neumann, Morgenstern: Theory of Games and Economic Behavior, 2004
- Folienhandout

Modulteil: Selbstorganisierende, adaptive Systeme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Prüfung

Selbstorganisierende, adaptive Systeme

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0136: Seminar Software- und Systems Engineering (Master) <i>Seminar Software- und Systems Engineering (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des Software und Systems Engineering selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche • Eigenständiges Arbeiten mit auch englischsprachiger Fachliteratur • Analytisch-methodische Kompetenz • Wissenschaftliche Methodik • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis • Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation • Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und präziser Argumentation • Qualitätsbewußtsein, Akribie • Kommunikationsfähigkeit • Zeitmanagement • Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten 		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile

Moduleil: Seminar Software- und Systems Engineering (Master)

Lehrformen: Seminar

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Inhalte:

Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit aktuellen Themen des Software und Systems Engineering auf Masterniveau und werden jedes Jahr neu festgelegt und an neue Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

Prüfung

Seminar Software- und Systems Engineering (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0147: Prozessorarchitektur <i>Processor Architecture</i>		5 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer Dr. Martin Frieb		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Prinzipien des Aufbaus folgender Prozessoren auf einem fortgeschrittenen, praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: superskalare Mikroprozessoren, Multi- und Manycore-Prozessoren, Signalprozessoren, Smartphone-Prozessoren und GPUs. Außerdem lernen sie aktuelle Konzepte der Prozessorarchitektur kennen und können Vor-/Nachteile aktueller und zukünftiger Prozessoren anhand ihres internen Aufbaus einschätzen und beurteilen. Sie verstehen die Funktionsweise von verschiedenen Komponenten von Mikroprozessoren und deren Zusammenspiel. Somit ist es den Studierenden möglich, den Einfluss verschiedener Architekturerweiterungen auf das Gesamtsystem einzuordnen. Ebenso können sie unterscheiden, wann es sinnvoll ist, speichergekoppelte, nachrichtengekoppelte oder datenparallele Prozessoren einzusetzen, und differenzieren zwischen Techniken für energieeffiziente oder hochperformante Prozessoren. In der Übung simulieren die Studierenden verschiedene Prozessorarchitekturen und Sprungvorhersagetechniken und bewerten deren Einfluss auf die Laufzeit und den Energieverbrauch.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Systemnahe Informatik (INF-0138) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: alle 4 Semester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Prozessorarchitektur (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
<p>Inhalte: Die Vorlesung "Prozessorarchitektur" vertieft die Techniken superskalärer Mikroprozessoren und aktueller Multicore-Prozessoren. Dabei werden die Pipelinestufen detailliert behandelt, mehrfädige Prozessoren und Multicores gegenübergestellt sowie aktuelle Beispielprozessoren vorgestellt. Außerdem wird aus der Forschung an Manycores und Echtzeit-Multicores berichtet.</p>		

Literatur:

- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, Heidelberg, dritte Auflage 2010
- John L. Hennessy, David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann, 5. Auflage, 2011

Modulteil: Prozessorarchitektur (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Prozessorarchitektur

Klausur, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0179: Einführung in die Spieleprogrammierung <i>Foundations of Game Programming</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte zur Entwicklung eines Spiels. Sie sind in der Lage, eigene Gameplay-Konzepte umzusetzen und passende KI-Verfahren zu Entscheidungsfindung sowie Ablaufsteuerung einzusetzen. Sie verfügen über die Kenntnisse der Denkweise und die Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen. Im Rahmen der Vorlesung erlernen sie, KI-Komponenten mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftig zu bewerten, die Methoden und Algorithmik selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen sowie zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden, Fachübergreifende Kenntnisse, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Ferienaufgabe		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile
<p>Modulteil: Einführung in die Spieleprogrammierung (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Game Engines, Entscheidungsfindung für KI-Charaktere, Wegfindung und Navigation, Gruppenverhalten und Gruppendynamik, Animationen, Physik, Storytelling, Ein-/Ausgabemethodik, Audio, Game Design, Grafik und Shaderprogrammierung</p>
<p>Literatur: Skript</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Einführung in die Spieleprogrammierung (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>

Bitte tragt euch bei Interesse für die Veranstaltung zusätzlich in die Veranstaltung "Übung zu Einführung in die Spieleprogrammierung" ein! Sollten wir mehr Interessenten als Plätze haben, werden die Plätze bis zum 10.04.2024 verlost. Sowohl die Vorlesung als auch die Übung werden als Präsenzveranstaltung angeboten. Wir haben maximal 12 Arbeitsplätze mit Rechnern und 4 Laptop-Plätze im Praktikumsraum zur Verfügung. Man kann allerdings ggf. auch von zu Hause aus an der Übung teilnehmen.

Modulteil: Einführung in die Spieleprogrammierung (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zur Einführung in die Spieleprogrammierung (Übung)

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Zur Teilnahme an der Übung ist die Eintragung in die Digicampus-Veranstaltung „Einführung in die Spieleprogrammierung“ Voraussetzung. Sollten wir mehr Interessenten als Plätze haben, werden die Plätze bis zum 10.04.2024 verlost. Sowohl die Vorlesung als auch die Übung werden als Präsenzveranstaltung angeboten. Wir haben maximal 12 Arbeitsplätze mit Rechnern und 4 Laptop-Plätze im Praktikumsraum zur Verfügung. Man kann allerdings ggf. auch von zu Hause aus an der Übung teilnehmen.

Prüfung

Einführung in die Spieleprogrammierung

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Modul INF-0207: Reinforcement Learning <i>Reinforcement Learning</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte des Reinforcement Learnings. Sie sind in der Lage, fachliche Lösungskonzepte in Programme und Modelle zu übersetzen und beherrschen die Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden. Sie verfügen über die Kenntnisse der Denkweise und die Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen. Im Rahmen der Vorlesung erlernen sie, lernende Komponenten mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftig zu bewerten, die Methoden und Algorithmen selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen sowie zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fortgeschrittene mathematisch-formale Methodik, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Reinforcement Learning (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester		
SWS: 2		
Inhalte: Markov-Entscheidungsproblem, Dynamische Programmierung, Monte Carlo Methoden, TD-Lernen, Eligibility Traces, Hierarchisches Bestärkendes Lernen, Planen und Lernen, Generalisierung		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Skript • Richard S. Sutton und Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction. MIT Press, 1998 		

Modulteil: Reinforcement Learning (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester

SWS: 4

Prüfung

Reinforcement Learning

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0227: Seminar Datenbanksysteme für Master <i>Seminar Database Systems Master</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Datenbanksysteme selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen</p>		
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 2</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Seminar Datenbanksysteme für Master Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>		
<p>Inhalte: Aktuelle Forschungsbeiträge aus den Bereich "Datenbanken und Informationssysteme".</p>		
<p>Literatur: Aktuelle Forschungsbeiträge</p>		
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</p>		

Seminar Datenbanksysteme für Master (Seminar)

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Prüfung

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Seminar, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0233: Industrierobotik <i>Industrial Robotics</i>		8 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Industrieroboter zu programmieren, kennen das dafür erforderliche methodische Vorgehen und können die Eignung verschiedener Vorgehensweise bewerten. Sie können fachliche Lösungskonzepte in Roboterprogramme umsetzen und dabei Entwurfsalternativen bewerten und anwenden. Sie haben Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen in der automatisierten Fertigung. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten 		
<p>Bemerkung: Dieses Modul ersetzt das Modul "INF-0132: Software in Mechatronik und Robotik". Sofern dieses bereits belegt wurde, ist eine erneute Belegung nicht möglich.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Industrierobotik (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
<p>Inhalte: Ziel der Veranstaltung ist es, an Beispielen die Programmierung und der Entwurf von Software für Industrieroboter, wie sie z.B. in der Automobilindustrie verwendet werden, zu erlernen. Dazu werden im ersten Teil der Vorlesung Grundlagen wie Kinematik und Bahnplanung mit Hilfe simulationsbasierter Programmieransätze behandelt. Im zweiten Teil der Vorlesung werden verschiedene, kleine Programmieraufgabenstellungen bearbeitet und auf einem KUKA Roboter evaluiert. Die Programmierung erfolgt mit der Roboterprogrammiersprache KRL.</p>		
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L. Sciavicco, B. Siciliano: Modelling and Control of Robot Manipulators. Reihe: Advanced Textbooks in Control and Signal Processing. Springer 2000 (2nd Ed.) • Handbücher von KUKA • Folienhandout 		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Industrierobotik (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Diese Veranstaltung steht unter dem Motto "Uni goes Industry", da in dieser Veranstaltung die Programmierung "echter" Industrieroboter incl. zugehöriger Software-Entwicklungsumgebung und Simulationsmöglichkeiten vermittelt wird. Dazu werden in Zweiergruppen verschiedene, kleine Programmieraufgabenstellungen bearbeitet und auf einem KUKA KR 6 Roboter evaluiert. Zudem werden wichtige Grundlagen der Robotik wie Kinematik und Bahnplanung anhand eines simulierten Roboters behandelt. Ziel der Veranstaltung ist es, an Beispielen die Programmierung und der Entwurf von Software für Industrieroboter, wie sie z.B. in der Automobilindustrie verwendet werden, zu erlernen. Die Vorlesung "Industrierobotik" ersetzt die Veranstaltung "Software in Mechatronik und Robotik". Studierende, die an der Vorlesung "Software in Mechatronik und Robotik" teilgenommen haben, können diese Veranstaltung nicht mehr besuchen.... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Industrierobotik (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Industrierobotik (Übung)

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Prüfung

Industrierobotik

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0235: Software für Industrie 4.0 <i>Software for Industry 4.0</i>		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage die praktischen und methodischen Herausforderungen, die Industrie 4.0 für die Automatisierung und deren Softwareentwicklung bedeutet, zu verstehen. Sie werden sowohl in Techniken der klassischen Automatisierung als auch modernen Softwaretechnologien im Umfeld von Industrie 4.0 eingeführt und kennen so unterschiedliche anwendungsrelevante Disziplinen. Sie sind in der Lage Lösungskonzepte zu erstellen und dabei Entwurfsalternativen bewerten und anwenden.		
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenzen • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Software für Industrie 4.0 (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Die Vorlesung behandelt aktuelle Themen im Kontext von Industrie 4.0. Dazu zählen folgende Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Automatisierung • Referenzarchitekturen für Industrie 4.0 • Einführung in die (mobile Service) Robotik • OPC UA • AutomationML • Data Analytics für Industrie 4.0 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 - Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0; acaTech 		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Software für Industrie 4.0 (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Software für Industrie 4.0 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Software für Industrie 4.0 (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Software für Industrie 4.0

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0236: Digitale Regelsysteme <i>Digital Control Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Kostengünstige Sensoren und ebenfalls sehr preiswert verfügbare Rechenleistung erlauben es heute, Prozesse umfassend zu erfassen bzw. aufwendige Algorithmen zur Signalverarbeitung einzusetzen. Im Zusammenspiel mit dem physikalischen System lässt sich so ein "smartes" Gesamtsystem erreichen. Doch wie kann man die großen Freiheiten im Entwurf des IT-Systems sinnvoll und zielführend nutzen?</p> <p>Die Vorlesung vermittelt Ihnen Werkzeuge, für den Entwurf dieses "digitalen Regelsystems". Als Grundlage lernen Sie, zeitdiskrete dynamische Systeme zu beschreiben und zu analysieren. Sie können Verfahren zur zeitlichen Diskretisierung anwenden. Es werden Konzepte und Module für den Aufbau eines digitalen Regelsystems vorgestellt. Sie können diese einordnen und auf eine Projektaufgabe übertragen. Dazu können Sie geeignete modellbasierte Entwurfsverfahren anwenden, um eine entsprechende Software zu entwickeln und Ihre Diagnose- oder Regelungsaufgabe zu lösen.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Als Voraussetzung für diese Veranstaltung werden grundlegende Kenntnisse der Regelungstechnik (z.B. "Mess- und Regelungstechnik") sowie der Systemdarstellung im Zustandsraum (z.B. "Modellbildung, Identifikation und Simulation dynamischer Systeme" oder "Regelungstechnik 2") aus dem Bachelor-Studium empfohlen. Diese Veranstaltung "Digitale Regelsysteme" wird als Basisveranstaltung im Master Ingenieurinformatik empfohlen.</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Digitale Regelsysteme (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 3</p>		

Inhalte:

Controller, die Systeme und Prozesse überwachen, steuern und regeln, werden heute zumeist als Software auf einem Digitalrechner implementiert. In dieser Veranstaltung werden Methoden vermittelt, mit denen Sie diese Algorithmen systematisch und modellbasiert auch für komplexe Systeme entwerfen können.

Digitalrechner arbeiten in diskreten Zeitschritten. Daher ist es effizient, eine zeitdiskrete Systemdarstellung zu Grunde zu legen. In Teil A der Vorlesung wird die Ihnen bekannte zeitkontinuierliche Systembeschreibung (z.B. durch eine Übertragungsfunktion $G(s)$) auf eine zeitdiskrete Darstellung erweitert und die Analyse von Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit entsprechend eingeführt.

Teil B widmet sich dem Entwurf von Reglern. Dazu wird zunächst unter dem Begriff "Rapid Control Prototyping" eine durchgängige Vorgehensweise entwickelt. Es wird gezeigt, wie kontinuierlich entworfene Regler diskretisiert werden können und welche Vorteile demgegenüber der direkte zeitdiskrete Entwurf besitzt. Für den zeitdiskreten Entwurf werden ausgewählte Reglerentwurfsverfahren für lineare und nichtlineare Systeme vorgestellt.

Neben der Regelung gewinnen Aufgaben der Prozessüberwachung, Diagnose und Adaption zunehmend an Bedeutung, die ebenfalls als Teil eines Regelsystems in Software realisiert werden können. Dies wird im Teil C der Vorlesung gezeigt. Ausgehend von einer stochastischen Modellerweiterung werden Algorithmen zur Parameterschätzung vorgestellt, die zur Diagnose und Adaption genutzt werden können. Daraus wird schließlich die Schätzung dynamischer Zustände (mittels Kalman-Filter) entwickelt und auf nichtlineare Systeme erweitert.

Gliederung:

1. Einführung: Ziele und Aufbau eines digitalen Regelsystems

Teil A: Zeitdiskrete Systeme

2. Darstellung im Zeitbereich

3. Darstellung im Bildbereich (z-Transformation)

4. Analyse von Systemeigenschaften

Teil B: Modellbasierter Reglerentwurf

5. Rapid Control Prototyping

6. Reglerentwurfsverfahren (Eigenwertvorgabe, Entwurf auf Endliche Einstellzeit, Optimalregler, Modell Predictive Control)

Teil C: Modellbasierte Diagnose

7. Grundlagen stochastischer Systeme

8. Schätzung von Parametern

9. Schätzung von Zuständen (Kalman-Filter)

10. Erweiterung auf nichtlineare Systeme

11. Technische Diagnose

Literatur:

Literatur (Vorlesung):

Grundlagen und Wiederholung:

- Föllinger, O: Regelungstechnik – Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, VDE Verlag, 12. Auflage, 2016.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 9. Auflage, 2013.

Zur Vorlesung:

- Lunze, J.: Regelungstechnik 2 – Mehrgrößensystem, Digitale Regelung, Springer, 7. Auflage, 2013.
- Lunze, J.: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme, Oldenbourg, 3. Auflage 2012.
- Abel, D, Bollig, A.: Rapid Control Prototyping: Methoden und Anwendungen, Springer, 2006.

Modulteil: Digitale Regelsysteme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Digitale Regelsysteme

Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Sommersemesters statt.

Modul INF-0243: Process Mining <i>Process Mining</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte der Informatik auf einem vertieften wissenschaftlichen Niveau mit ihren mathematisch-formalen Grundlagen: Ereignis-Log, Halbordnung und partielle Sprache, Petrinetz, Nebenläufigkeit, sequentielle und kausale Semantik eines nebenläufigen Systems, Synthese von nebenläufigen Systemen, Geschäftsprozess, Process Mining, Process Discovery. Sie können nebenläufige Systeme mittlerer Komplexität in einer geeigneten Modellierungssprache modellieren, sowie zu einem gegebenen nebenläufigen System verschiedene Verhaltensmodelle zur Analyse und Simulation generieren, bewerten und ineinander überführen. Sie kennen die verschiedenen Process Mining Anwendungsfälle mit dazu passenden Lösungstechniken und Qualitätskriterien zu deren Bewertung. Teilnehmer verfügen über eine fortgeschrittene mathematisch formale Methodik für die Analyse und Formalisierung komplexer Process Discovery Probleme. Sie sind in der Lage, geeignete Algorithmen zu deren Lösung bzgl. qualitativer und quantitativer Kriterien sicher begründet auszuwählen, sowie diese anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen, konzeptionellen und algorithmischen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Akribie; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Wissenschaftliche Methodik;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Process Mining (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 3</p>
<p>Inhalte: Die Veranstaltung gibt einen fundierten Überblick über das Forschungsgebiet Process Mining:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelling Techniques: Workflow Nets, Partial Languages - Discovering algorithms - Conformance Checking - Process Enhancement - The PROM Framework

Literatur:

Wil M. P. van der Aalst:

Process Mining - Data Science in Action, Second Edition. Springer 2016, ISBN 978-3-662-49850-7

Wil M. P. van der Aalst, Boudewijn F. van Dongen: Discovering Petri Nets from Event Logs. Trans. Petri Nets and Other Models of Concurrency 7: 372-422 (2013)

Robin Bergenthum, Jörg Desel, Robert Lorenz, Sebastian Mauser: Process Mining Based on Regions of Languages. BPM 2007: 375-383

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Process Mining (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Die Veranstaltung gibt einen fundierten Überblick über das Forschungsgebiet Process Mining. Themenübersicht:

- Systemmodelle: Petrinetze, Workflow-Netze, EPKs, BPMN, Dependency / Direct Follows Graphs, Causal Nets, Process Trees - Event Logs - Discovery Techniken: Alpha-Algorithmus, Heuristic Miner, Inductive Miner, Synthesebasierte Methoden, - Toolunterstützung: PROM, Disco, Celonis - Data Mining vs. Process Mining - Conformance Checking / Qualitätsmaße: Fitness, Precision, Simplicity, Generalization - Enhancement Techniken

Modulteil: Process Mining (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Prüfung

Process Mining (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0248: Kollaborative Robotik <i>Collaborative Robotics</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage kollaborative Roboter zu programmieren und verstehen die regulatorischen Randbedingungen (vgl. ISO/TS 15066:2016). Sie verstehen die grundlegenden Konzepte und Methoden der kollaborativen Robotik. Sie können dementsprechend fachliche Lösungskonzepte umsetzen und Entwurfsalternativen bewerten und anwenden. Sie haben die Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken und können grundlegende Bewertungen der Risiken eines kollaborativen Robotersystems durchführen. Die Studierenden können abwägen, für welche praxisrelevanten Problemstellungen kollaborative Roboter eingesetzt werden können.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Erwerb von Grundlagen für die Sicherheitsbewertung 		
<p>Bemerkung: Voraussetzungen (empfohlen): Software für Industrie 4.0 oder Industrierobotik oder Grundlagen der Robotik</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Kollaborative Robotik (Übung) Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		

Inhalte:

Die Digitalisierung dringt mittlerweile in viele Bereiche des täglichen Lebens vor. Von Industriemaschinen und Robotersystemen (*Smart Factory, Industrie 4.0*) bis hin zu intelligenten Hausgeräten oder Heizungsanlagen (*Smart Home*) findet eine immer stärkere Vernetzung dieser Geräte im Internet der Dinge statt. Hierbei spricht man von cyber-physischen Systemen, die einerseits durch ein komplexes Zusammenspiel von vernetzen eingebetteten Systemen entstehen und andererseits geprägt sein werden von einer vollkommen neuen Art der Mensch-Technik-Interaktion in den Anwendungen.

Eine besondere Rolle unter den cyber-physischen Systemen nehmen Assistenz- oder Serviceroboter ein, da sie durch einen geteilten Arbeitsraum in eine direkte, auch physische Interaktion mit dem Menschen treten können. Diese robotischen Systeme können den Menschen in seiner täglichen Arbeit unterstützen bzw. entlasten. Das gilt sowohl im häuslichen Umfeld als auch in der Fabrik. Im Kontext von Industrie 4.0 haben robotische Co-Worker (CoBots) vereinzelt bereits Eingang in die Produktion gefunden. Diese kollaborativen Einsatzszenarien werden jedoch in Zukunft noch weiter an Bedeutung gewinnen. Durch die in 2016 veröffentlichte Norm ISO/TS 15066:2016 zur Mensch-Roboter-Kollaboration stehen dem Einsatz innovativer Robotersysteme neue Möglichkeiten offen.

Während die grundlegende Hardware, d.h. die Roboter, mobilen Plattformen, Greifer und Sensoren, bereitgestellt wird, liegt der Schwerpunkt der Veranstaltung auf der Entwicklung von Software für kollaborative (mobile) Manipulatoren. Durch die intelligente Vernetzung von Aktuatorik und Sensorik, neuartige Algorithmen für die Sensorauswertung und kreative Konzepte zur (physischen) Interaktion mit dem Menschen entstehen innovative, kollaborative Robotersysteme im praktischen Teil der Veranstaltung.

Infolgedessen liegt der thematische Fokus der Veranstaltung auf

- der Umsetzung multi-modaler Benutzerschnittstellen,
- der Gestaltung neuartiger, auch physischer Interaktionsmöglichkeiten,
- der Realisierung intelligenter Verhaltensweisen durch Techniken der Künstlichen Intelligenz bzw. des Machine Learnings und
- der Entwicklung kognitiver Fähigkeiten des Robotersystems.

Diese Kernelemente bieten die Grundlage, um eine praktische Aufgabenstellung prototypisch umzusetzen. Die Programmierung erfolgt dabei in objektorientierten Programmiersprachen. So können kollaborative Roboter bspw. in Java mit der Robotics API programmiert werden, einem am ISSE in Kooperation mit KUKA entwickelten Roboterframework. Alternativ oder ergänzend kann das Robot Operating System (ROS) verwendet werden, das in den Programmiersprachen C++ und Python programmiert werden kann.

Modulteil: Kollaborative Robotik (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Literatur:

- ISO/TS 15066:2016. 2016-02-15. Robots and robotic devices - Collaborative robots
- DIN EN ISO 13849-1:2016-06. 06.2016. Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015
- DIN EN ISO 10218-1:2012. 01.2012. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 10218-1:2011

Prüfung**Kollaborative Robotik**

praktische Prüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0251: Seminar Artificial Intelligence <i>Seminar Artificial Intelligence</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: PD Dr. Jonghwa Kim		
Inhalte: Das Seminar wird als Blockseminar Ende Juni für SS oder Mitte Dezember für WS stattfinden. Der Themenbereich für dieses Seminar wird jährlich unter Berücksichtigung neuer Trends in "Künstliche Intelligenz und Intelligente Systeme" neu festgelegt.		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet "Künstliche Intelligenz und Intelligente Systeme" selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikationen: Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten; Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: in der Regel mind. 1x pro Studienjahr	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Artificial Intelligence Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2 ECTS/LP: 4.0		

Inhalte:

Das Seminar wird als Blockseminar Ende Juni für SS oder Mitte Dezember für WS stattfinden. Der Themenbereich für dieses Seminar wird jährlich unter Berücksichtigung neuer Trends in "Künstliche Intelligenz und Intelligente Systeme" neu festgelegt.

Literatur:

aktuelle Forschungsliteratur

Prüfung

Seminar Artificial Intelligence

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0264: Nichtlineare Regelsysteme <i>Nonlinear Control Systems</i>		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
Lernziele/Kompetenzen: Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung kennen die Eigenschaften nichtlinearer Systeme und können diese von linearen Systemen unterscheiden. Sie sind in der Lage, die Eigenschaften nichtlinearer Systeme (z.B. in der Zustandsebene) zu analysieren. Sie können Konzepte zur Stabilitätsanalyse nach Lyapunov erklären und anwenden. Es werden ausgewählte Verfahren zum Entwurf nichtlinearer Regelungen eingeführt. Die Hörer und Hörerinnen können diese Konzepte erklären und auf nichtlineare Systeme anwenden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Als Voraussetzung für diese Veranstaltung werden grundlegende Kenntnisse der Regelungstechnik (z.B. "Mess- und Regelungstechnik") sowie der Systemdarstellung im Zustandsraum (z.B. "Modellbildung, Identifikation und Simulation dynamischer Systeme" oder "Regelungstechnik 2") aus dem Bachelor-Studium empfohlen.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Nichtlineare Regelsysteme (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

Bei genauerer Betrachtung weisen praktisch alle Systeme nichtlineare Eigenschaften aus. Dies können physikalische Effekte der Strecke wie Reibung oder Lose sein. Aber auch durch eine Regelung werden Nichtlinearitäten eingebracht, z.B. durch Schaltvorgänge oder Stellgrößenbeschränkungen. Möchte man der Dynamik von Systemen gerecht werden, um z.B. optimale Leistungsfähigkeit von Robotern zu erreichen, muss man diese nichtlinearen Effekte charakterisieren und beherrschen können. In dieser Vorlesung stehen die Charakterisierung als auch die Regelung nichtlinearer Systeme im Mittelpunkt.

Anders als bei linearen Systemen können Eigenschaften wie Stabilität nicht global dem System als ganzem zugeordnet werden, sondern müssen spezifischen Ruhelagen zugeordnet werden. Dies wird in der Vorlesung zunächst an Beispielen diskutiert. Nach der Vermittlung von mathematischen Grundlagen werden zweidimensionale Systeme in der Zustandsebene betrachtet.

Die Lyapunov-Theorie erlaubt die Analyse von Stabilität nichtlinearer Systeme und kann auch für den Reglerentwurf genutzt werden. In analoger Weise wird die Passivität zur Analyse von Systemen eingeführt und dann auch für den Entwurf von Regelungen genutzt.

Schließlich wird die exakte Linearisierung für den Reglerentwurf vorgestellt.

Gliederung:

1. Einführung: Beispiele und Eigenschaften nichtlinearer Systeme
2. Grundbegriffe
3. Zustandsebene
4. Stabilität von Ruhelagen (Lyapunov-Theorie)
5. Reglerentwurf mit Hilfe der Lyapunov-Theorie
6. Passivität
7. Passivitätsbasierter Reglerentwurf (Backstepping)
8. Entwurf durch exakte Linearisierung

Literatur:

- J. Adamy: Nichtlineare Systeme und Regelungen, 2. Auflage, Springer Verlag, 2014.
- H. K. Khalil: Nonlinear Control, Global Edition (Englisch), Pearson, 2014.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Nichtlineare Regelsysteme** (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Nichtlineare Regelsysteme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Übung zu nichtlinearen Regelsystemen** (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung**Nichtlineare Regelsysteme**

Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Wintersemesters statt

Modul INF-0272: Intelligente Signalanalyse in der Medizin <i>Intelligent Signal Analysis in Medicine</i>		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge: The students learn the principal concepts of sequential signal processing, signal source separation, and feature extraction and information reduction exemplified by medically relevant audio and bio signals. They further gain insight into machine learning principles such as learning dynamics and context as is needed for many intelligent signal analysis tasks. They will learn about different problems and solutions in the analysis of a variety of signals relevant in the context of health care, wellbeing, and general medical signals analysis. Students will get to know the mindset of modern machine learning, computer-aided health care, and get to know ethical implications.</p> <p>Skills: The students will be able to choose appropriate algorithms of signal processing and machine intelligence, further develop these, design new solutions, and apply these to a broad range of medical signal analysis problems. They will practice to think logically and conceptionally in order to select appropriate solutions to a given task. Students will be able to recognise important technical developments in the field of signal processing, machine learning and e-Health/m-Health.</p> <p>Competences: The students are able to characterise, judge on the quality and suitability, and design suited algorithmic solutions for intelligent signal analysis with a focus on medical signals. They are further able to realise the learnt concepts in programs and machine learning models. Participants will be able to analyse and structure complex and practice-oriented problems in the field of m-Health and e-Health and to find suitable and state-of-the-art solutions. They know how to make scientifically meaningful evaluations of proposed systems. They will further learn how to document and present results in a reasonable and meaningful way.</p> <p>Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Knowledge of basic mathematic lectures should be present.</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>4</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Intelligente Signalanalyse in der Medizin (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

Topics: Basics of Signal Processing, Signal Source Separation, Data Acquisition and Annotation, Audio-Visual Feature Extraction, Machine Learning, e-Health, m-Health, Ethics, Python, Machine Learning Toolkits.

Literatur:

Björn Schuller: "*Intelligent Audio Analysis*", Signals and Communication Technology, Springer, ISBN: 978-3642368059, 2013.

Modulteil: Intelligente Signalanalyse in der Medizin (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)

SWS: 2

Prüfung

Intelligente Signalanalyse in der Medizin

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0274: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master) <i>Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen: After attending the seminar, students will be able to autonomously acquire and understand advanced problem statements, concepts, methods, approaches, techniques, and technologies in the field of Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing. They possess the scientific techniques, communication skills, and the ability to employ suitable media, to present understandingly a special topic in spoken and written, and to discuss and evaluate scientifically challenging themes from the field in a critical way. Furthermore, they can recognise logical structures of thinking and debating and employ them constructively.</p> <p>Participants can express themselves in a clear and understandable way and present scientific topics. They understand how to structure a talk, to focus it - also given a complex content - on the essential messages, and to communicate them in a suitable way. The lines of arguments and strategies in case of disturbances are applied by the students. Students know how to perform energetically, to cope with the presentation media and to use them interactively. They manage to orient a talk toward a certain audience, to motivate the listeners also over a longer duration, and to employ different methods of moderation.</p> <p>Key skills: Fundamentals of good scientific practice; Analytical-methodological competency; Time management; Literature research; Self-contained work with English technical literature; Communication skills; Ability to present (in written and spoken) practical and theoretical ideas in an understandable, confident, and convincing way; Writing a report in the markup language LaTeX; Evaluation of methods, technologies, and solutions w.r.t. different aspects; Quality awareness.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master)</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>
<p>Inhalte:</p> <p>In the seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing, recent research works in this field are going to be discussed. This comprises both the acquisition of data through sensors and (e.g., microphones or electrodes) and the analysis and the modelling of the data. One important aspect is also the practicability of modern deep learning methods. Health Care and Wellbeing applications reach from tracking of health states (e.g., epilepsy or depression) to personal assistance services.</p> <p>The participating students will work on a certain aspect, supervised by a research associate of the chair. They will summarise their results in a written report and an oral presentation.</p> <p>Topics: E-Health, M-Health, Sensor Signal Analysis, Vital Signs, Big Data.</p>

Literatur:

Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

Prüfung

Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0277: Analyzing Massive Data Sets <i>Analyzing Massive Data Sets</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Konzepte und Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien zur Analyse von massiv großen Datensätzen zu verstehen und zu bewerten. Mögliche Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Information Retrieval • Ähnlichkeitssuche und Clustering • Analyse von Datenströmen und temporalen Daten • Webgraphen: Linkanalyse und soziale Netzwerke • Dynamische Netzwerke und Informationsausbreitung • Empfehlungssysteme und Onlinewerbung • Berechnungsverfahren für massive Datensätze <p>Außerdem können die Studierenden fachliche Lösungskonzepte zur Analyse großer Datensätze in Programme umsetzen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten; Fachspezifische Vertiefung; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen</p>		
<p>Angebotshäufigkeit: Sommersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Analyzing Massive Data Sets (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe) SWS: 4</p>		

Inhalte:

Die Vorlesung behandelt grundlegende Konzepte zur Analyse massiv großer Datensätze wie Informationsextraktion, Ähnlichkeitssuche, Clustering, Link- und Netzwerkanalyse sowie deren Implementierung.

Literatur:

- Mining of Massive Datasets. J. Leskovec, A. Rajaraman, J.D. Ullman. Cambridge University Press, 2014
- D. Easley, J. Kleinberg. Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World. Cambridge University Press, 2010.
- R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto: Modern Information Retrieval

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Analyzing Massive Data Sets (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Analyzing Massive Data Sets (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Analyzing Massive Data Sets (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Die Anmeldung erfolgt in den Einzelübungen.

Prüfung

Analyzing Massive Data Sets

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0279: Music Informatics <i>Music Informatics</i>		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge: The course Music Informatics presents the fundamental concepts of music theory and the music language and its representation in the visual, symbolic, and acoustic domain. Several digital formats for music symbolic representation, such as Music XML, MEI, Kern**, and MIDI protocol, as well as open source tools such as LilyPond and Csound will be introduced. Machine learning principles and techniques with applications in music information retrieval and computational musicology will be practically applied. Students will learn about different problems and solutions in the analysis of symbolic and acoustic music data. Students will get to know the mindset from both sides, the musicological and the computer scientist perspective.</p> <p>Skills: The students will understand the basic principles of music theory and its representation in digital language, being able to analyse, interpret, and create musical samples in a variety of symbolic formats and programming languages. They will learn to apply machine learning procedures, such as feature extraction and pattern recognition, to music information retrieval problems, such as key detection and music-score synchronisation, amongst other. After participation, students will know how to advance existing concepts and approaches in the field of music informatics and data analysis. Furthermore, they will be able to recognise important technical developments in the field of data science and signal processing.</p> <p>Competences: By integrating basic principles of music theory, its representation in digital language, and machine learning techniques, the students will be able to identify new problems and solutions in the field of music information retrieval considering a variety of musical styles and genres. The students are able to characterise, judge on the quality and suitability, and design suited algorithmic solutions for music data analysis in both the symbolic and the audio domain.</p> <p>Participants will be able to analyse and structure complex and practice-oriented problems in the field of music informatics and to find suitable solutions, by using state-of-the-art tools and complementary methods, if needed. They know how to make scientifically meaningful evaluations of proposed systems. They will further learn how to document and present results in a reasonable and meaningful way.</p> <p>Key skills: Computational musicology, Music theory, Digital Music Representation, Basics of Signal Processing, Machine Learning, Music Information Retrieval, Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Knowledge of basic mathematic lectures should be present		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Music Informatics (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2
Inhalte: In Music Informatics, the basic principles of music theory will be presented from both the traditional and computational point of view. Music will be evaluated in three domains: visual, symbolic, and acoustic; and for each of them: formats, programming languages, and machine learning tools will be studied. This course will give a basic introduction to music information retrieval and computational musicology by identify problems and solutions for different kinds of musical genres and styles.
Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Meinard Müller: <i>"Fundamentals of Music Processing: Audio, Analysis, Algorithms, Applications."</i> Springer, ISBN: 978-3-319-21944-8. 2015.• Björn Schuller: <i>"Intelligent Audio Analysis"</i>, Signals and Communication Technology, Springer, ISBN: 978-3642368059, 2013.
Modulteil: Music Informatics (Tutorial) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2
Prüfung Music Informatics Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten

Modul INF-0293: Advanced Deep Learning <i>Advanced Deep Learning</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an dem Praxismodul verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Fachwissen auf dem Gebiet des maschinellen Lernens, können bedeutsame technische Entwicklungen identifizieren und können eine komplette Pipeline zur multimodalen Datenverarbeitung mit tiefen neuronalen Netzen implementieren. Sie können Problemstellungen und Ergebnisse des Gebiets präzise beschreiben, diskutieren und gelernte Konzepte und Methoden auf ähnliche Problemstellungen im maschinellen Lernen anwenden. Darüber hinaus analysieren die Studierenden weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des maschinellen Lernens, um sie in Forschungsprojekten anzuwenden, diese auf aktuelle industriennahe Aufgabenstellungen zu übertragen und dort aktiv mitzuarbeiten. Die Studierenden lernen wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen im Gebiet des maschinellen Lernens auf andere Forschungsfragen zu übertragen und darauf aufbauend ein komplexes Projekt in Gruppenarbeit auszuarbeiten. Außerdem verfügen sie über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu erörtern, Fragen und Zwischenergebnisse zu diskutieren, beschreiben und zu präsentieren. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage detaillierte Experimente durchzuführen und Ergebnisse zu beurteilen, vergleichen und auf Plausibilität zu prüfen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fortgeschrittene mathematisch-formale Methodik; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Methoden zur Entwicklung größerer Softwaresysteme, Konstruktion von Abstraktionen und Architekturen; Fachübergreifende Kenntnisse; Systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten; Verstehen von Teamprozessen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Fähigkeit zur Leitung von Teams; Kennenlernen der Abläufe und Prozesse im Anwendungsumfeld der Informatik; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 40 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Grundkenntnisse in maschinellern Lernen und maschinellern Sehen (Grundstudiums-Vorlesungen "Multimedia Grundlagen 1" bzw. "Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens")</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Portfolioprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Advanced Deep Learning (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p>		

Inhalte:

- Deep Learning in general
- Deep Convolutional Neural Networks
- Transfer Learning
- Recurrent Neural Networks / LSTM Networks
- Natural Language Processing
- Multimodal Fusion (Vision+Language)
- Application: Image Captioning

Modulteil: Advanced Deep Learning (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Prüfung

Advanced Deep Learning

Portfolioprüfung, Die Endnote setzt sich aus bewerteten Übungsblättern und einem bewerteten Teamprojekt zusammen., benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0294: Speech Pathology <i>Speech Pathology</i>		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge: The students learn concepts relating to signal processing, speech production, phonetics, speech and language pathology, speech analysis, feature extraction, denoising and information reduction as exemplified through the analysis of automated voice pathology detection. They further gain insight into machine learning principles, with a particular focus on deep learning solutions, as is needed to diagnose a range of different voice pathologies. They will learn about different problems and solutions in the analysis of a variety of speech, relevant in the context of health care and wellbeing.</p> <p>Skills: The students will be able to choose appropriate algorithms of signal processing and machine intelligence, further develop these, design new solutions, and apply these to the task of voice pathology detection. They will know how to analyse and structure complex problems in the field, to employ suitable approaches to solve them, and to transfer knowledge to similar tasks. After participation in the course, they will be able to implement approaches and models into programs. Students will be able to assess developed systems in a scientific way. Important technical evolution and novelties in the fields of speech analysis and medical machine learning will be recognised by them.</p> <p>Competences: The students are able to characterise, judge on the quality and suitability, and design suited algorithmic solutions for intelligent signal analysis with a focus on voice pathology detection. They are further able to present and document results in a reasonable and meaningful way.</p> <p>Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Knowledge of basic mathematic lectures should be present.</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>4</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Speech Pathology (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

The course "Pathological Speech" will give an introduction to models of speech production (e.g., source-filter models) with a focus on aspects that are relevant to pathologies and their recognition using automated methods of signal processing and machine learning. Moreover, students learn about robust feature extraction, modern methods of machine learning and machine intelligence, and implementation of such systems on devices

Topics: Speech production; Phonetics; Speech and language pathology; Signal processing; Natural language processing; Speech analysis; Feature extraction; Machine learning; Deep learning; Denoising; Information reduction; Healthcare.

Literatur:

- Björn Schuller, Anton Batliner: "Computational Paralinguistics: Emotion, Affect and Personality in Speech and Language Processing", Wiley, ISBN: 978-1119971368, 2013.
- Further literature is going to be announced during the lecture.

Modulteil: [Speech Pathology \(Übung\)](#)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 2

Prüfung

Speech Pathology

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0301: Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation <i>Object Oriented Modeling and Simulation</i>		6 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
Lernziele/Kompetenzen: Fachbezogene Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden fortgeschrittene Methoden der Modellbildung und Simulation anwenden, um virtuelle Prototypen (=mathematische Modelle) domänenübergreifender physikalischer Systeme aufzustellen. Sie können die Modellierung komplexer Systeme durch Konstruktion eigener und Anwendung vorhandener Modellbibliotheken realisieren. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Aspekte der Methodik der objektorientierten Modellbildung und der signalbasierten Modellbildung zu bewerten. Sie können darüber hinaus die Folgen von Modellierungsansätzen auf die symbolische Gleichungsverarbeitung und Numerik abschätzen und somit Modellqualität analysieren. Sie können basierend auf einer Beschreibung des physikalischen Systems ein objektorientiertes mathematisches Modell aufstellen. Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage gewisse ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe von Informationstechnologie zu lösen. Sie können Abstraktionen physikalischer Systeme erzeugen und diese in informationstechnologische Zusammenhänge einbinden. Schlüsselkompetenzen: Fortgeschrittene Fertigkeit ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen, insbesondere aus dem Bereich des Entwurfs mechatronischer Systeme, mit Hilfe von virtuellen Prototypen zu beantworten; Aufbau wiederverwendbarer Modellbibliotheken; Beurteilung und Analyse von mathematischen Modellen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 3		

Inhalte:

In der Vorlesung werden moderne Methoden für die Simulation technischer Systeme behandelt. Hierfür wird die Methode der objektorientierten Modellierung vorgestellt, welche es erlaubt verschiedene physikalische Domänen mit dem demselben Ansatz zu modellieren und somit auch zu kombinieren. Darüber hinaus werden Algorithmen sowohl für die Verarbeitung als auch für die Lösung entsprechender Modelle präsentiert.

Die Studierenden lernen Modelle mit der Modellierungssprache Modelica zu erstellen sowie fremde Modelle zu verstehen und zu nutzen.

Literatur:

"Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 3.3" von Peter Fritzson

"Continuous System Simulation" von Francois Cellier

"Modelica by Example" von Michael Tiller Freies online Buch

<http://book.xogeny.com/>

Modulteil: Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation (Übung)

Lehrformen: Übung

Dozenten: Prof. Dr. Lars Mikelsons

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des folgenden Semesters statt.

Modul INF-0307: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen <i>Model-Based Development and Analysis of Software Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen befasst sich mit der Effizienzsteigerung in der Softwareherstellung durch Automatisierung und Wiederverwendung. Die Teilnehmer lernen in der Veranstaltung Methoden zur modellgetriebenen Entwicklung von Softwaresysteme anzuwenden und zu vergleichen. Sie entwickeln dabei vertiefte, fachspezifische Lösungskonzepte für MDSD. Sie können aktuelle Technologien und Standards für MDSD bewerten und analysieren deren Anwendbarkeit in praxisrelevanten Aufgabenstellungen. Die Teilnehmer bauen Fertigkeiten zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen bei der Generierung von Infrastrukturcode, Subsysteme, Konfigurationen oder ganze Anwendungen aus Modellen auf. Dabei entwickeln sie Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken und können Problemlösungen systematisch entwickeln und beurteilen.		
Schlüsselqualifikation: Fachübergreifende Kenntnisse; Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Kennenlernen der Abläufe und Prozesse im Anwendungsumfeld der Informatik; Formale quantitative Grundlagen kennen und verstehen; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Modellgetriebene Softwareentwicklung" darf nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 3		
Inhalte: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen befasst sich mit der Effizienzsteigerung in der Softwareherstellung durch Automatisierung und Wiederverwendung. Dabei werden Infrastrukturcode, Subsysteme, Konfigurationen oder ganze Anwendungen aus Modellen generiert.		

Literatur:

- Folien
- Pohl et al. Software Product Line Engineering: Foundations, Principles, and Techniques
- Kleppe et al: MDA explained
- Hitz et al: UML@Work
- weitere Literatur in der Vorlesung zu speziellen Themen

Modulteil: Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Modellbasierte Entwicklung und Analyse von Software Systemen

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0309: Echtzeitsysteme <i>Real-Time Systems</i>		8 ECTS/LP
Version 1.7.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Vorlesung vermittelt grundlegende und weiterführende Kenntnisse zu Echtzeitsystemen wie sie in nahezu allen eingebetteten Systemen, jedoch speziell in den Bereichen Automobil, Luft-/Raumfahrt und Robotik vorkommen. Die theoretischen Grundlagen werden sich am aktuellen Forschungsstand orientieren und eine weitere Beschäftigung der Studierenden mit dem Thema eingebettete Echtzeitsysteme auf wissenschaftlichen Niveau ermöglichen.</p> <p>Die Vorlesung wird den Studierenden die Fähigkeit vermitteln verschiedene eingebettete Systeme anhand ihrer Echtzeitanforderungen zu unterscheiden und einzuordnen. Die Studierenden lernen aktuelle Methoden zur Validierung des Zeitverhaltens anzuwenden, zu vergleichen, und im Hinblick auf eine mögliche Zertifizierung des Zeitverhaltens kritisch zu analysieren. Dies beinhaltet die Optimierung und Auswahl von Echtzeit-Schedules und deren Verifikation. Die Vorlesung behandelt zudem verschiedene Prozessortypen, und wird näher auf die Besonderheiten von Einkern und Mehrkern-Prozessoren im Echtzeitbereich eingehen. Die Studierenden werden hierbei in die Lage versetzt, Prozessoren anhand ihrer Eignung für Echtzeitsysteme zu klassifizieren und den Einfluss von Entwurfsentscheidungen auf das Echtzeitverhalten und die Analyse des Echtzeitverhaltens zu untersuchen.</p> <p>Der Lehrstoff wird anhand von Fallstudien aus den Bereichen Automobil und Luftfahrt exemplifiziert und von den Studierenden anhand eines einfachen Echtzeitsystems angewendet.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Echtzeitsysteme (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 4</p>		

Inhalte:

- WCET Analyse
- Scheduling Analyse
- Programmierung von Echtzeitsystemen
- Prozessoren für Echtzeitsysteme
- Echtzeitbetriebssysteme
- Zertifizierung von Echtzeitsystemen

Literatur:

- Sanjoy Baruah, Marko Bertogna, Giorgio Buttazzo, Multiprocessor Scheduling for Real-Time Systems, Springer, 2015.
- Giorgio Buttazzo, Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications, Springer, 2011.
- Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte, Echtzeitsysteme, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 2005
- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, Heidelberg, dritte Auflage 2010

Modulteil: Echtzeitsysteme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Echtzeitsysteme

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

in diesem Semester

Modul INF-0310: Perlen der Algorithmik <i>Algorithmic Gems</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19 bis SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Vorlesung haben die Studierenden einen guten Überblick über mehrere Teilgebiete der Algorithmik. Sie kennen verschiedene Berechnungsmodelle und verschiedene Arten der Bewertung und der Analyse von Datenstrukturen und Algorithmen und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind vertraut mit Algorithmen und Datenstrukturen, die nicht zum Standardkanon eines Informatikstudiums gehören.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fähigkeit zur präzisen fachlichen Ausdrucksweise; Beherrschung effektiver Lern- und Arbeitstechniken; Abstraktionsfähigkeit; Problemlösungskompetenz; Qualitätsbewusstsein.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Teilnehmer der Vorlesung sollten über gute algorithmische Kenntnisse verfügen. Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen</p>		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Perlen der Algorithmik (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
<p>Inhalte: Die Vorlesung stellt eine Reihe meist unabhängiger Algorithmen und Datenstrukturen vor und versucht so, den Teilnehmern einen Überblick über Sichtweisen, Ziele, Methoden und Ergebnisse vieler Teilgebiete der Algorithmik zu vermitteln. Die konkrete Themenauswahl basiert auf Kriterien wie theoretische oder praktische Wichtigkeit, relative Einfachheit, Eleganz und Neuheit.</p>		
<p>Literatur: Ein englischsprachiges Skript wird zur Verfügung gestellt.</p>		
Modulteil: Perlen der Algorithmik (Übung)		
Lehrformen: Übung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		

Prüfung

Perlen der Algorithmik

Mündliche Prüfung, Dauer: 30-45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0314: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master <i>Seminar IT Infrastructure in Medical Information Systems for Master Students</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet IT-Infrastrukturen für die Translationale Medizinische Forschung selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Themen der IT-Infrastrukturen in der Medizin		
Literatur: wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Im Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin werden wir einen Überblick über Themengebiete in der Medizinischen Informatik im Allgemeinen, sowie IT-Infrastrukturen im Speziellen gewinnen. Im Rahmen des Seminars werden Sie einen kurzen wissenschaftlichen Text verfassen und Ihren KommilitonInnen die Kernaussagen davon in einer kurzen Präsentation nahebringen. Dazu werden über das Semester verteilt mehrere Präsenzveranstaltungen stattfinden, welche Ihnen eine kurze Einführung zu den einzelnen Arbeitsschritten (Literaturrecherche, Gliederung erstellen, Abstract schreiben, usw.), sowie auch Gelegenheit von Gruppen- und Tutorenfeedback zu deren Umsetzung gibt. Zur Themenvergabe und Klärung der Einzelheiten zum weiteren Ablauf des Seminars wird es am Dienstag, den 16.04.2024 um 14:00 Uhr eine online Kickoff-Veranstaltung geben. Bitte lassen Sie mir bis zum 15.04.2024 23:59 Uhr Ihre 3 Lieblingsthemen zukommen, damit wir eine doppelte Themenvergabe vermeiden können (per DigiCampus Nachricht ode... (weiter siehe Digi-campus)

Prüfung

Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Master

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0315: Deep Learning <i>Deep Learning</i>		5 ECTS/LP
Version 1.4.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>The course Deep Learning covers the historical and formal fundamentals of Neural Networks, as well as the core principles of Machine Learning and data modelling.</p> <p>Upon completing the course, students will have the skills and knowledge to be able to choose suitable approaches and network architectures for specific tasks and know the pros and cons of design alternatives, as assessed in the respective application context. They will be able to apply and implement the discussed technical concepts in programs and systems. Furthermore, they will have the ability to analyse Deep Neural Network-based models and to design novel architectures and training methods.</p> <p>During the course, the participants will improve their skills in logical, analytical, and conceptual thinking. Students will gain the ability to make scientifically meaningful assessments in the field of machine learning and data science using appropriate methods. They will get used to the way of thinking and the language of relevant disciplines.</p> <p>Moreover, students will gain the ability to, convincingly, present their developed ideas and concepts. They will be able to apply their new knowledge to practical tasks and solve many real-life problems through the appropriate application of machine learning. They will also develop the competence to identify significant technical developments in the field.</p> <p>Key qualifications: analytical skills, data science cross-disciplinary knowledge, procedures and processes in creating practical systems, ability to present and document results in a comprehensible way, skill to solve problems under practical conditions, self-reflection, quality awareness, meticulousness, teamwork</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Knowledge of basic mathematic lectures should be present.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Deep Learning (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Perceptron, Feed-forward Neural Networks, Gradient-based Learning, Backpropagation, Recurrent Neural Networks, Convolutional Neural Networks, Autoencoders, Transfer Learning, Generative Adversarial Nets, Attention, Connectionist Temporal Classification, Data Preprocessing, Evaluation, Audio Classification, Object Detection, Natural Language Processing		
Literatur: Ian Goodfellow; Yoshua Bengio; Aaron Courville (2016). <i>Deep Learning</i> . Cambridge, Massachusetts: MIT Press. Further literature is going to be announced during the lecture.		

Modulteil: Übung zu Deep Learning

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Deep Learning

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0316: Machine Learning and Computer Vision <i>Machine Learning and Computer Vision</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden fortgeschrittene Kenntnisse des maschinellen Lernens (Entscheidungsbäume, neuronale Netze und tiefe neuronale Netze, Hypothesenevaluation, Instanz-basiertes Lernen, Bayessches Lernen, Lerntheorie), der Datenreduktion (z.B. Hauptkomponentenanalyse), der fortgeschrittenen Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, wissenschaftlich komplexe Verfahren auf dem Gebiet der multimedialen Datenverarbeitung zu analysieren, zu verstehen und programmatisch umzusetzen, sowie die erlernten Prinzipien auf neue Fragestellungen geeignet anzuwenden. Sie entwickeln Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken im Bereich der digitalen Signalverarbeitung und multimedialen Datenverarbeitung.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: fortgeschrittene mathematisch-formale Logik; umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Machine Learning and Computer Vision (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>
<p>Inhalte: Die Vorlesung gibt einen guten Überblick über alle Aspekte des maschinellen Lernens und der maschinellen Extraktion von Informationen aus Multimediadaten (z.B. "Google Image Search", "Google Goggles"). Die erlernten Konzepte werden in den Übungen anhand von erfolgreichen Beispielen aus der Praxis ausprobiert, geübt, analysiert und bewertet. Zum Ende des Semesters werden fortgeschrittene Themen wie Objektdetektion und Objekterkennung von Gesichtern und Menschen behandelt. Die Inhalte der Vorlesung umfassen: Machine Learning (Decision Tree Learning, Artificial Neural Networks, Bayesian Learning, Discrete Adaboost), Data Reduction (Quantization (K-Means Clustering, Affinity Propagation), Dimensionality Reduction Techniques (PCA, NMF, Random Projection, MDS)) und Image Processing & Computer Vision (Salient Feature Points and Feature Descriptors, Object Detection (Face/Car/People Detection), Object Recognition (Face Recognition), Image Search with pLSA)</p>

Literatur:

Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Machine Learning and Computer Vision (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Machine Learning and Computer Vision (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Machine Learning and Computer Vision (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Machine Learning and Computer Vision (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

jedes Semester

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

Modul INF-0320: Seminar Process Mining <i>Seminar Process Mining</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, ein wissenschaftlich anspruchsvolles Thema aus dem Gebiet "Process Mining" selbstständig zu erarbeiten, dieses klar, verständlich und überzeugend in Schrift und Vortrag zu präsentieren und sachlich über Vorträge zu diskutieren.</p> <p>Sie verfügen über die dafür notwendige wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fertigkeit der Dokumentation und verständlichen, sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Qualitätsbewußtsein;Wissenschaftliche Methodik;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 45 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium) 45 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Process Mining (INF-0243) - Pflicht		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Seminar Process Mining Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Inhalte: Aktuelle Forschungsarbeiten im Bereich Process Mining: Process Discovery, Conformance Checking, Enhancement, Preprocessing of logs (clustering, filtering), Handling of Noise, Synthesis based methods, Process Mining and Data Mining, Statistical methods in Process Mining, case studies, tooling. Das Seminar eignet sich zur Vorbereitung auf Abschlussarbeiten und Projektmodule.</p>
<p>Literatur: Literatur hängt vom jeweiligen Thema ab und wird im Lauf des Seminars bereitgestellt.</p>

<p>Prüfung Seminar Process Mining Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten Bearbeitungsfrist: 2 Monate, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten</p>

Modul INF-0331: Seminar Computational Intelligence (Master) <i>Seminar Computational Intelligence (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen: After attending the seminar, students will be able to autonomously acquire and understand advanced problem statements, concepts, methods, approaches, techniques, and technologies in the field of Computational Intelligence. They possess the scientific techniques, communication skills, and the ability to employ suitable media, to present understandingly a special topic in spoken and written, and to discuss and evaluate scientifically challenging themes from the field in a critical way. Furthermore, they can recognise logical structures of thinking and debating and employ them constructively.</p> <p>Participants can express themselves in a clear and understandable way and present scientific topics. They understand how to structure a talk, to focus it - also given a complex content - on the essential messages, and to communicate them in a suitable way. The lines of arguments and strategies in case of disturbances are applied by the students. Students know how to perform energetically, to cope with the presentation media and to use them interactively. They manage to orient a talk toward a certain audience, to motivate the listeners also over a longer duration, and to employ different methods of moderation.</p> <p>Key qualifications: Fundamentals of good scientific practice; Analytical-methodological competency; Time management; Literature research; Self-contained work with English technical literature; Communication skills; Ability to present (in written and spoken) practical and theoretical ideas in an understandable, confident, and convincing way; Writing a report in the markup language LaTeX; Evaluation of methods, technologies, and solutions w.r.t. different aspects; Quality awareness.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Seminar Computational Intelligence (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Fuzzy Logic, Neural Networks, Evolutionary Computation, Learning Theory, Probabilistic Methods</p>
<p>Literatur: To be announced by the lecturers.</p>

<p>Prüfung Seminar Computational Intelligence (Master) Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten</p>
--

Modul INF-0335: Safety-Critical Systems <i>Safety-Critical Systems</i>		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden lernen die Fehlertoleranzanforderungen in eingebetteten Systemen kennen und ordnen diese anhand der zugrundeliegenden Vorschriften und Normen (z.B. ISO 26262) zum Entwurf sicherheitsrelevanter Systeme ein.</p> <p>Sie können die Ursachen und Effekte von Hardware-Fehlern beschreiben und sind in der Lage, unterschiedliche Redundanztechniken zu analysieren und zu bewerten.</p> <p>Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind die Anwendung der stochastischen Grundlagen der Fehlerrechnung, das Analysieren und Modellieren von Rechensystemen mit Zuverlässigkeitsblockdiagrammen und Fehlerbäumen, sowie das Differenzieren unterschiedlicher Redundanzarten und deren Verwendung in verschiedenen Hard- und Software-Techniken zur Fehlererkennung. Außerdem werden Techniken zur Fehlerkorrektur, Fehlerdiagnose und Rekonfiguration vorgestellt und untersucht.</p> <p>Die Studierenden lernen verschiedene Konzepte fehlertolerierender Rechensysteme aus Theorie und Praxis zu klassifizieren und zu vergleichen, wie z.B. Lockstep-Ausführung, Prozess-Redundanz, ECC-Speicher-Implementierungen oder Kontrollflussüberprüfung.</p> <p>In den praktischen Übungen wenden die Studierenden die Methoden der Modellierung und Fehlerrechnung an verschiedenen Aufgaben an, arbeiten ihre Lösungen aus und vergleichen auf qualitativer Ebene verschiedene Fehlertoleranzkonzepte aus Forschung und Praxis.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz in der Analyse fehlertolerierender Rechensysteme, Abwägung von Lösungsansätzen, Verständliche Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben, Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern, Selbstreflexion</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Safety-Critical Systems (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

Die Vorlesung betrachtet Methoden zur Einhaltung der funktionalen Sicherheit in Rechensystemen, sowie deren Entwurf und Analyse. Zunächst werden verschiedene Fehlerarten charakterisiert und die Bedeutung von Fehlermodellen hervorgehoben. Danach werden unterschiedliche Hardware- und Software-Methoden zur Erkennung und Tolerierung von Fehlern vorgestellt. Die diskutierten Maßnahmen beziehen sich nicht nur auf strukturelle, sondern auch auf zeitliche und informationelle Redundanz (fehlertolerierende Codes). Nach einem kurzen Repetitorium der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kombinatorik werden verschiedene Analysemethoden wie klassische Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zuverlässigkeits-Blockdiagramme, Markovketten, FMEA und Fehlerbäume vorgestellt, Unterschiede hervorgehoben und anhand praktischer Beispiele erläutert. Verschiedene Methoden zur Fehlerinjektion, die zur Bewertung von fehlertolerierenden Systemen notwendig sind, werden kurz besprochen.

Literatur:

- D. Sorin: Fault Tolerant Computer Architecture, Morgan and Claypool, 2009
- S. Mukherjee: Architecture Design for Soft Errors, Morgan Kaufmann, 2008
- I. Koren, C.M. Krishna: Fault-Tolerant Systems, Morgan Kaufmann, 2007

Modulteil: Safety-Critical Systems (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Safety-Critical Systems

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0337: Seminar Embedded Systems (Master) <i>Seminar Embedded Systems (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Embedded Systems selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen:		
keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Embedded Systems (Master)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
Inhalte:		
<p>Im Seminar werden Themen aus dem Bereich Embedded Systems behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.</p>		

Literatur:

individuell gegeben und Selbstrecherche

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Embedded Systems (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Seminar Embedded Systems (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0342: Seminar Digital Health (Master) <i>Seminar Digital Health (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>After attending the seminar, students will be able to autonomously acquire and understand advanced problem statements, concepts, methods, approaches, techniques, and technologies in the field of Digital Health. They possess the scientific techniques, communication skills, and the ability to employ suitable media, to present understandingly a special topic in spoken and written, and to discuss and evaluate scientifically challenging themes from the field in a critical way. Furthermore, they can recognise logical structures of thinking and debating and employ them constructively.</p> <p>Participants can express themselves in a clear and understandable way and present scientific topics. They understand how to structure a talk, to focus it - also given a complex content - on the essential messages, and to communicate them in a suitable way. The lines of arguments and strategies in case of disturbances are applied by the students. Students know how to perform energetically, to cope with the presentation media and to use them interactively. They manage to orient a talk toward a certain audience, to motivate the listeners also over a longer duration, and to employ different methods of moderation.</p> <p>Key skills: Fundamentals of good scientific practice; Analytical-methodological competency; Time management; Literature research; Self-contained work with English technical literature; Communication skills; Ability to present (in written and spoken) practical and theoretical ideas in an understandable, confident, and convincing way; Writing a report in the markup language LaTeX; Evaluation of methods, technologies, and solutions w.r.t. different aspects; Quality awareness.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Digital Health (Master)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
<p>Inhalte:</p> <p>In the seminar Digital Health, recent research works in this field are going to be discussed. This comprises both the acquisition of data through sensors and (e.g., microphones or electrodes) and the analysis and the modelling of the data. One important aspect is also the practicability of modern deep learning methods. Digital Health applications reach from tracking of health states (e.g., epilepsy or depression) to personal assistance services. The participating students will work on a certain aspect, supervised by a research associate of the chair. They will summarise their results in a written report and an oral presentation.</p> <p>Topics: E-Health, M-Health, Sensor Signal Analysis, Vital Signs, Big Data.</p>		

Literatur:

Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

Prüfung

Seminar Digital Health (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0344: Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA) <i>Seminar Software Engineering of Distributed Systems (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Software Engineering für verteilte Systeme selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikation: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Seminar über Software Engineering verteilter Systeme (MA)" (INF-0039) darf nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.		
Literatur: Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Software Engineering verteilter Systeme (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Software Engineering. Dies betrifft alle Phasen des Softwareentwicklungszyklus von der Anforderungsanalyse bis hin zum Testen. Modellierungstechniken sowie domänenspezifische Sprachen bilden einen Schwerpunkt des Seminars.

Prüfung

Seminar Software Engineering verteilter Systeme (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0346: Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA) <i>Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Automotive Software & Systems Engineering selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikation: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (MA)" (INF-0040) darf nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.

Literatur:

Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.

Prüfung

Seminar Automotive Software and Systems Engineering (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0348: Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA) <i>Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Avionic Software & Systems Engineering selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikation: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Seminar Grundlagen des Software Engineering für Avionic Systems (MA)" (INF-0041) darf nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.

Literatur:

Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.

Prüfung

Seminar Avionic Software and Systems Engineering (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0349: Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz <i>Seminar Human-Centered Artificial Intelligence</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet "Mensch-zentrierte Künstliche Intelligenz" selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: keine</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2</p>		
<p>Inhalte: Themen aus dem Bereich "Mensch-zentrierte Künstliche Intelligenz"</p>		
<p>Literatur: Literaturhinweise werden bei der Vorbesprechung bekanntgegeben.</p>		

Prüfung

Seminar Menschzentrierte Künstliche Intelligenz

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0364: Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA) <i>Seminar Software Engineering in Safety- and Security-Critical Systems (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Software Engineering in sicherheitskritische Systemen und deren verwandten Disziplinen selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikation: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.		
Literatur: Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Software Engineering. Dies betrifft alle Phasen des Softwareentwicklungszyklus von der Anforderungsanalyse bis hin zum Testen. Modellierungstechniken sowie domänenspezifische Sprachen bilden einen Schwerpunkt des Seminars.

Prüfung

Seminar Software Engineering in sicherheitskritischen Systemen (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0367: Advanced Machine Learning and Computer Vision		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden vertiefte fortgeschrittene Kenntnisse des maschinellen Lernens (Support Vector Machines und tiefe neuronale Netze und deren Grundbausteine) und des maschinellen Sehens (tiefe neuronale Netzarchitekturen und Systeme) und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, wissenschaftlich komplexe Verfahren auf dem Gebiet der Bild-, Text-, Video- und Signalverarbeitung zu analysieren, zu verstehen und programmatisch umzusetzen, sowie die erlernten Prinzipien auf neue Fragestellungen geeignet anzuwenden. Sie entwickeln Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken im Bereich des maschinellen Lernens und Sehens.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: fortgeschrittene mathematisch-formale Logik; kritisches Lesen und Analysieren von wissenschaftlichen Veröffentlichungen; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Kenntnisse in maschinellern Lernen und maschinellern Sehen (Master-Vorlesung INF-0092 "Multimedia II" bzw. INF-0316 "Machine Learning and Computer Vision")</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 4</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	

Modulteile
<p>Modulteil: Advanced Machine Learning and Computer Vision (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Die Vorlesung gibt einen vertieften Einblick in alle Aspekte des maschinellen Lernens und des maschinellen Sehens. Die erlernten Konzepte werden in den Übungen anhand von erfolgreichen Beispielen aus der Praxis ausprobiert, geübt, analysiert und bewertet. Die Inhalte der Vorlesung umfassen: Support Vector Machines, Grundbausteine von tiefen Neuronalen Netzen (Layerstrukturen, Normalisierung, Attention-Mechanismen), sowie aktuelle Referenzarchitekturen und -systeme für Bild-, Text-, Videoverarbeitung und deren Kombination mit weiteren Sensorsignalen.</p>
<p>Literatur: Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.</p>

Modulteil: Advanced Machine Learning and Computer Vision (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Advanced Machine Learning and Computer Vision (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

jedes Semester

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

Modul INF-0368: Embedded Hardware <i>Embedded Hardware</i>		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Vorlesung vermittelt grundlegende und weiterführende Kenntnisse zu Hardwarekomponenten (z.B. GPIO, Hardware-Timer, ...) wie sie in nahezu allen eingebetteten Systemen vorkommen. Außerdem werden die Funktionsprinzipien von verschiedenen Sensoren und Aktuatoren vorgestellt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf deren Einsatz zur Interaktion mit der physikalischen Welt und auf Besonderheiten bei deren Anwendung. Die theoretischen Grundlagen werden sich am aktuellen Forschungsstand orientieren und eine weitere Beschäftigung der Studierenden mit dem Thema eingebetteter Hardware auf wissenschaftlichen Niveau ermöglichen.</p> <p>Die Vorlesung wird den Studierenden die Fähigkeit vermitteln verschiedene eingebettete Systeme anhand ihrer Hardwareanforderungen zu unterscheiden und einzuordnen. Die Studierenden lernen aktuelle Methoden zur Programmierung der Komponenten anzuwenden, zu vergleichen, und im Hinblick auf eine effiziente Nutzung kritisch zu analysieren. Dies beinhaltet die Auswahl und Beurteilung von für das System relevanten Hardwarekomponenten, sowie die Entwicklung einer für ein bestehendes Problem optimierten Konfiguration der Komponenten. Die Vorlesung behandelt zudem verschiedene Sensoren und Aktuatoren, und wird näher auf die Umwandlung zwischen einer analogen, physikalischen Größe und einer digitalen, elektrischen Größe eingehen. Die Studierenden werden hierbei in die Lage versetzt, physikalische Größen anhand ihrer Eigenschaften zu klassifizieren und eine Entscheidung über die für die Umwandlung benötigten Sensoren, Aktuatoren und Hardwarekomponenten zu treffen.</p> <p>Der Lehrstoff wird anhand von Fallstudien z.B. aus den Bereich Automobil exemplifiziert und von den Studierenden anhand eines einfachen eingebetteten Systems angewendet.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen:		
keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Embedded Hardware (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

- Modellierung von Sensoren und Aktuatoren
- Grundlagen in Elektronik
- Hardwarekomponenten von eingebetteten Prozessoren und SoC
- Serielle Schnittstellen
- Sensoren und Eingabegeräte
- Aktuatoren und Ausgabegeräte

Literatur:

- Yifeng Zhu, Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C, E-Man Press LLC, 2017
- Edward Ashford Lee, Sanjit Arunkumar Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, MIT Press, 2017
- Elecia White, Making Embedded Systems, O'Reilly Media, 2012
- John Catsoulis, Designing Embedded Hardware, O'Reilly Media, 2005
- Rüdiger R. Asche, Embedded Controller: Grundlagen und praktische Umsetzung für industrielle Anwendungen, Springer, 2016
- Hermann Winner, Stephan Hakuli, Felix Lotz, Christina Singer Hrsg., Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 2015
- Bernhard Grimm, Gregor Häberle, Heinz Häberle, u.a., Fachkunde Industrieelektronik und Informationstechnik, Europa Lehrmittel, 2003

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Embedded Hardware** (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Eingebettete Systeme sind Computer Systeme, deren vorrangige Aufgabe es ist die umgebende physikalische und technische Welt zu erfassen bzw. zu beeinflussen. Diese kann beispielsweise durch regelmäßiges Messen physikalischer Größen oder durch die Steuerung bzw. Regelung von technischen Anlagen geschehen. Um diese Aufgaben zu bewerkstelligen benötigen eingebettete Prozessoren diverse Hardwarekomponenten, die es ihnen ermöglicht mit der Außenwelt zu interagieren. Zusätzlich werden Sensoren und Aktuatoren benötigt. Sie übernehmen die Umwandlung von physikalischen Größen in elektrische Signale und umgekehrt. In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns sowohl mit den beschriebenen Hardwarekomponenten als auch mit verschiedenen Sensoren und Aktuatoren. Wir lernen wie ein Prozessor mit Hilfe dieser Komponenten mit seiner Umgebung interagieren kann und welchen Einfluss die Komponenten auf die Wandlung von physikalischen Größen zu einem digitalen Wert (und umgekehrt) haben kann.... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Embedded Hardware (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Übung zu Embedded Hardware** (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung**Embedded Hardware**

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0371: Approximation Algorithms <i>Approximation Algorithms</i>		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge</p> <p>Developing an understanding of central topics in the field of approximation algorithms; acquiring powerful mathematical tools to analyze algorithms; improve the ability to abstract and systematically solve optimization problems.</p> <p>Methodical Competences</p> <p>The students are able to develop and write mathematical proofs in the context of advance algorithmic problems. They are able to understand complex reasoning and judge the correctness of mathematical arguments. The students are able to develop novel solution approaches, as solutions to relevant questions are usually not unique.</p> <p>Interdisciplinary Competences</p> <p>The students acquire deep knowledge on the origin of algorithmic hardness and methods how to handle such problems, which is relevant in many optimization contexts that appear in industry and planning in a broad spectrum of situations. Such skills are usefull in logistics, production, time planning, mathematics and many other situations.</p> <p>Key Skills</p> <p>Ability to build intuitive understanding of mathematical formalisms; ability to identify core properties of optimization problems; deep understanding of powerful mathematical tools</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Basic knowledge of Algorithms and Data Structures (e.g., "INF-0111: Informatik 3") and Theoretical Computer Science (e.g., "INF-0110: Einführung in die Theoretische Informatik").</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Passing the module exam</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>4</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Approximation Algorithms (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

Given an NP-hard optimization problem, how well can it be approximated in polynomial time? It is exciting and challenging to understand the approximability of fundamental optimization problems. This course mainly focuses on upper bounds, i.e., designing efficient approximation algorithms.

In this course, we will study several classes of problems, such as packing problems, network design, and graph problems. We will cover central algorithmic techniques for designing approximation algorithms, including greedy algorithms, dynamic programming, linear and semi-definite programming, and randomization.

Literatur:

- David P. Williamson and David B. Shmoys, The Design of Approximation Algorithms, Cambridge University Press.
- Vijay V. Vazirani, Approximation Algorithms, Springer.

Modulteil: Approximation Algorithms (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Approximation Algorithms

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0380: Digital Health <i>Digital Health</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge: Digital health is the use of information and communication technology for disease prevention and treatment. Students will get to know the key concepts, definitions, and technologies in the field of digital health. They will get insights into acceptability and usability of digital health applications in the context of various diseases such as depression, multiple sclerosis, and autism spectrum disorder. They will learn strategies for collecting medically-relevant data of various modalities, e.g., recording speech data using microphones or tracking heart rate via wearables. They will then learn about principal concepts of intelligent biosignal processing and analysis including feature extraction and machine learning in the context of healthcare applications. Finally, students will be made familiar with current and potential future implications of intelligent biosignal analysis to the health sector as well as sensitised to related ethical and data privacy aspects.</p> <p>Skills: Students will be familiar with the basic concepts of digital health and its fields of application in modern healthcare. Students will be able to select appropriate methodology or design new approaches to be applied to a broad range of health-related signal processing and analysis tasks. Moreover, they will practice logical and conceptual thinking and combine knowledge of state-of-the-art technology and medical requirements in order to develop solutions for real-world scenarios in a healthcare context.</p> <p>Competences: Students are prepared to work closely with healthcare professionals in interdisciplinary research and intervention projects. Students are able to plan and carry out medical data collections for health-related biosignal analysis tasks under consideration of ethical principles and data privacy regulations. They can cope with tools to extract meaningful information from the collected data. Furthermore, they know how to characterise and judge on the quality and suitability of existing approaches as well as design new intelligent biosignal processing and analysis solutions for healthcare applications. They are further able to realise the learnt concepts in programs and know how to make scientifically meaningful performance evaluations of the proposed systems.</p> <p>Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p><i>Basic knowledge of mathematics as well as interest in healthcare applications should be present.</i></p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>4</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	

Modulteile
Modulteil: Digital Health (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 2
Inhalte: Public health, personalised medicine, usability, Internet of Things, digital health interventions, self-tracking, digital biomarker, medical data acquisition, wearables, digital signal processing, signal enhancement, feature extraction, machine learning, ethics, and data privacy.
Literatur: <i>Panesar, A (2019): Machine Learning and AI for Healthcare: Big Data for Improved Health Outcomes. Coventry, UK: Apress.</i>
Modulteil: Digital Health (Übung) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe) SWS: 2
Prüfung Digital Health Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten

Modul INF-0381: Embedded Systems - Vertiefung <i>Embedded Systems - Advanced Course</i>		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Vorlesung vermittelt tiefgehende Kenntnisse zu wechselnden Schwerpunktthemen zu eingebetteten Systemen (Embedded Systems), welche in so gut wie allen Bereichen der Industrie, wie Automobil, Luft- und Raumfahrt, Robotik, sowie auch im täglichen Leben zum Einsatz kommen. Die Schwerpunktthemen werden aus dem Bereich der Entwicklung und Analyse sicherer, verlässlicher und performanter Embedded Systems ausgewählt. Insbesondere werden aktuelle Forschungsfragen behandelt und es wird erörtert, wie zukünftig Embedded Systems entwickelt und analysiert werden könnten.</p> <p>Die Studierenden werden einerseits in die Lage versetzt die besonderen Anforderungen an Embedded Systems zu benennen und zu begründen. Andererseits lernen die Studierenden verschiedene Entwicklungstechniken und Analysemethoden von Embedded Systems an Beispielen anzuwenden, und bezüglich Verlässlichkeit und Praktikabilität einzuordnen und zu klassifizieren. Darüber hinaus vermittelt die Vorlesung die Fähigkeit, wissenschaftliche Thesen zu den Schwerpunktthemen eigenständig zu analysieren, eigene Thesen aufzustellen, zu bewerten und gegebenenfalls zu widerlegen. Die Schwerpunkte werden sich am aktuellen Forschungsstand orientieren und eine weitere Beschäftigung der Studierenden mit dem Thema Embedded Systems auf wissenschaftlichen Niveau ermöglichen</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Analytisch-methodische Kompetenz; Fertigkeit der verständlichen und sicheren mündlichen Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Embedded Systems - Vertiefung (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Analyse von sicheren, verlässlichen und performanten Embedded Systems • Nichtfunktionale Eigenschaften von Embedded Systems • Aktuelle Forschungsfragen und Themen auf dem Gebiet der Embedded Systems 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Wechselnde Literatur und wissenschaftliche Artikel zu Embedded Systems 		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Embedded Systems - Vertiefung (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Die Vorlesung behandelt aktuelle Forschungsfragen und Themenschwerpunkte zu sicheren, verlässlichen und performanten Embedded Systems. Insbesondere werden wir besprechen wie zukünftig Embedded Systemes entwickelt und analysiert werden könnten. Hierzu werden wir in der Vorlesung gemeinsam aktuelle Schwerpunktthemen und Forschungsfragen zu Embedded Systems erarbeiten. Wöchentlich wird ein Buchkapitel beziehungsweise ein wissenschaftlicher Artikel ausgegeben, welcher von den Studierenden selbstständig zu lesen und zu untersuchen ist. Offene Fragen hierzu werden dann in der Vorlesung besprochen, während wir in der Übung Übungsaufgaben beziehungsweise Beispiele gemeinsam durchrechnen und erörtern. Im Sommersemester 2024 werden wir uns dem Thema "Security of embedded control systems" widmen, und spezifische Angriffsvektoren sowie Abwehrmaßnahmen für Embedded Control Systems besprechen: Wie sehen typische Cyber-Angriffe auf Embedded Systems im Allgemeinen aus? Und wie in Bezug auf eingebettet... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Embedded Systems - Vertiefung (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Embedded Systems - Vertiefung (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Anmeldung nur zur Vorlesung notwendig. Sämtliche Vorlesungsmaterialien und Übungen werden dort und nicht hier zur Verfügung gestellt.

Prüfung

Embedded Systems - Vertiefung

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0383: Algorithmen für Big Data <i>Algorithms for Big Data</i>		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Fachbezogene Kompetenzen</p> <p>Entwicklung und Verstehen von zentralen Konzepten im Algorithmen-Design für Situationen, in denen zu viele Daten vorhanden sind um uneingeschränkt auf sie zugreifen zu können; Aneignung von Wissen über nützliche mathematische Werkzeuge zur Analyse von Algorithmen; Verbesserung der Fähigkeiten, abstrakt zu denken und algorithmische Probleme systematisch zu analysieren.</p> <p>Methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Beweise zu fortgeschrittenen algorithmischen und mathematischen Zusammenhängen zu führen. Sie können mathematische logische Folgerungen verstehen und die Korrektheit beurteilen.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, gelernte Inhalte in vielen relevanten Bereichen der Informatik und verwandten mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern anzuwenden. Sie können beurteilen, welche Möglichkeiten und Schranken sich im Zusammenhang von datenintensiven Fragestellungen ergeben. Diese Situationen treten in vielen naturwissenschaftlichen Zusammenhängen auf.</p> <p>Schlüsselqualifikationen</p> <p>Fähigkeit, intuitives Verständnis von mathematischen Formalismen zu entwickeln; Fähigkeit, wesentliche Eigenschaften von algorithmischen Problemen zu identifizieren; tiefes Verständnis von nützlichen mathematischen Werkzeugen</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Grundlagenwissen zu Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. Modul Informatik 3 (INF-0111)) und zu Wahrscheinlichkeitsrechnung (z.B. Modul Stochastik für Informatiker (MTH-6040)).</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>4</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Algorithmen für Big Data (Vorlesung)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

In moderner Datenverarbeitung stellt sich zunehmend häufig das Problem, dass große Mengen von Daten anfallen die nur auf günstigen aber langsamen Massenmedien gespeichert werden können. Algorithmisch stellt sich hier das Problem, dass die für eine Berechnung nötigen Daten nicht vollständig in den Hauptspeicher passen. Der Zugriff kann daher nur sequenziell erfolgen.

Dieser Kurs beschäftigt sich mit Algorithmen, die trotz solcher Beschränkungen beweisbar verlässliche Ergebnisse liefern.

Literatur:

Wissenschaftliche Papiere, Surveys, Skripte

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Algorithmen für Big Data (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Algorithmen für Big Data (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Algorithmen für Big Data (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Algorithmen für Big Data

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0385: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) <i>Seminar Resource Aware Algorithmics (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
Lernziele/Kompetenzen: Fachbezogene Kompetenzen <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Resource Aware Algorithmics selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> Schlüsselqualifikationen <p>Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Gutes Verständnis der Erstsemestervorlesungen "Mathematik für Informatiker 1" und "Diskrete Strukturen und Logik". Wissen zu Algorithmen und Datenstrukturen ist hilfreich (Informatik 3).		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile Modulteil: Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2		

Inhalte:

Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit aktuellen Themen der Resource Aware Algorithmics auf Masterniveau und werden jedes Jahr neu festgelegt und an neue Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Resource Aware Algorithmics (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Thema: Moderne Datenstrukturen Wie kann ich Daten effizient speichern? Wie komme ich schnell wieder an die Informationen die ich benötige? Insbesondere für große Datenmengen sind moderne Datenstrukturen äußerst wichtig. Wir werden in dem Seminar das Thema Datenstrukturen genauer beleuchten und auf benötigte Eigenschaften wie sie z.B. in der Bioinformatik benötigt werden eingehen.

Prüfung

Seminar Resource Aware Algorithmics (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0388: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master) <i>Seminar biomedical Computer Science (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
Lernziele/Kompetenzen: After attending the seminar, students will be able to independently research and understand the methods and techniques of biomedical informatics in basic biomedical research applications as well as in clinical applications. They will have acquired the working techniques, communication skills and ability to use appropriate media to present a specific topic in a clear and comprehensible manner, both verbally and in writing, and to discuss issues in the aforementioned field in a critical and argumentative manner. They will also be able to recognize and use logical structures of reasoning and argumentation in a goal-oriented manner. The participants can formulate clearly and comprehensibly and present topic-specific content freely. They understand how to structure a presentation in a clear and coherent way and how to focus the presentation on essential messages and convey them in a comprehensible manner. The students understand how to present themselves and how to deal with common presentation media. They manage to align a presentation to a specific target group, to motivate the listener and to apply various moderation techniques.		
Key qualifications: Literature research; Independent work with English topic-specific technical literature; Analytical-methodical competence; Scientific methodology; Principles of good scientific practice; Skills in the comprehensible, confident and convincing (written and oral) presentation of (practical or theoretical) ideas, concepts and results, and the documentation thereof; Skills in logical, abstract, analytical and conceptual thinking and formal argumentation; Quality awareness, meticulousness; Communication skills; Time management		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2		
Inhalte: In the seminar, topics from the field of biomedical informatics will be covered. Each seminar participant receives individual literature references, which are then to be supplemented in the course of the seminar by further independently compiled references. The seminar will end with a written paper and a presentation on the topic covered.		
Literatur: given or individual literature research		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Das Seminar beschäftigt sich mit aktuellen Themen im Zusammenhang mit der Analyse von Genom- und anderen Omics-Daten in der biomedizinischen Forschung und der klinischen Anwendung. Es wird eine Kickoff Veranstaltung mit Einzelheiten zum weiteren Ablauf des Seminars stattfinden.

Prüfung

Seminar zur biomedizinischen Informatik (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0390: Bioinformatische Analysen <i>Bioinformatic analyses</i>		5 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
Lernziele/Kompetenzen: Students acquire in-depth theoretical and practical knowledge of computational methods in data-driven biomedical research. They will get to know algorithms and machine learning methods to analyze datasets from different high-throughput methods, especially omics datasets. They will be familiarised with various application areas from biomedical research and clinic-related applications, such as precision medicine and personalized oncology, and will be able to independently perform bioinformatics analyses in these areas. Key Skills: Ability to think logically, analytically and conceptually; Work independently with textbooks; Work independently with scientific literature; Work independently with program libraries; Work independently with public databases and bioinformatics tools; Present results in an understandable manner; Ability to collaborate in teams.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Bioinformatische Analysen (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2		
Inhalte: In this lecture and the accompanying exercises, students will gain in-depth theoretical and practical knowledge of the fundamentals, methods and applications of biomedical informatics, in particular: <ul style="list-style-type: none"> ¿ Properties of genomic and other -omics data. ¿ Bioinformatics methods for data analysis. ¿ Bioinformatics analyses in basic biomedical research and clinic-related applications. Specific clinical use cases will be used to discuss how the techniques covered contribute to solving problems in biomedical research and clinical issues. In the exercises, the topics presented in the lectures are further deepened by means of practical examples.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Bioinformatische Analysen (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>		

The course provides in-depth knowledge of bioinformatics and machine learning methods for the analysis of large biomedical data sets. Use cases from basic biomedical research as well as clinical applications are discussed.

Modulteil: Übung zu Bioinformatische Analysen (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester

SWS: 2

Inhalte:

Please sign up for the digicampus lecture. All materials for the exercises will be provided there.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Bioinformatische Analysen (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Please sign up for the digicampus lecture. All materials for the exercises will be provided there.

Prüfung

Bioinformatische Analysen

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0398: Software-intensive Systeme und Medizinprodukte <i>Software-intensive Systems and Medical Products</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage SW-Architekturen zu erstellen (K3), zu bewerten (K6) und zu dokumentieren. Dafür können sie fachliche Lösungskonzepte in Modelle überführen und kennen Methoden zur Entwicklung solcher Abstraktionen und Architekturen. Sie können Vor- und Nachteile von Entwurfsalternativen beschreiben (K4) und können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten (K6). Probleme können dabei eigenständig erkannt (K4) und Lösungen systematisch entworfen (K5) und realisiert (K3) werden.</p> <p>Weiterhin haben sie Grundkenntnisse zur Erstellung Medizinische Software gem. den besonderen Anforderungen an die Konformitätsbewertung. Anhand der europäischen Medizinprodukteverordnung (MDR) lernen die Studierenden die Umsetzung des geforderten Software-Lebenszyklus-Prozess nach IEC 62304 und IEC 82304, die Anforderungen an das Requirement Management bei Software, die Verknüpfung (agiler) Softwareentwicklung und der Dokumentationspflicht, Anforderungen bzgl. Safety und Security.</p> <p>Schlüsselqualifikation: Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Praxiserfahrung und Berufsbefähigung</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Frühere Veranstaltung "Softwarearchitekturen und Enterprise Architecture Management", sowie die Veranstaltung "Software-intensive Systeme" darf nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.		
Angebotshäufigkeit: Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 3		
Inhalte: Der Vorlesungsinhalt umfasst Patterns, Modellierungstechniken und die Evaluation von Softwarearchitekturen. Weiterhin wird auf die Entwicklung von Medizinprodukten eingegangen.		

Literatur:

- Bass et al: Software Architecture in Practice
- Clements et al: Documenting Software Architectures
- Clements et al: Evaluation of Software Architectures
- Richard N. Taylor, Nenad Medvidovic, and Eric M. Dashofy; Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice
- BSI Empfehlungen für Medizinprodukte
- ZVE Empfehlungen für Medizinprodukte

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (Vorlesung)

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Inhalte: - Was sind SW-Architekturen? - Pattern und Muster für SW-Architekturen - Modellierung von SW-Architekturen - Evaluation von SW-Architekturen - Eingebettete Systeme: Definitionen, Anforderungsanalyse, Modellierung, Architektur - Software-Qualität: Definitionen und Standards, Funktionstest, Überdeckungsmaße, HiL-, Integrations- und Abnahmetests, Verifikation und Validierung, Architecture Design and Reliability - Enterprise Architecture Management: Methoden, Frameworks, Tools

Modulteil: Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Software-intensive Systeme / Software-intensive Systeme und Medizinprodukte (Übung)

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Der Übungsbetrieb soll die Inhalte der Vorlesung veranschaulichen und wird aus der gruppenweisen Vorstellung praktischer Beispiele von Architekturen und Frameworks bestehen. Die konkreten Themen folgen.

Prüfung

Software-intensive Systeme

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0400: Knowledge Representation in Biomedicine <i>Knowledge Representation in Biomedicine</i>		5 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer Dr. Zaynab Hammoud		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Students will have an understanding (K2) of the historical development of knowledge representation in the field of biomedicine and can articulate this knowledge (K1). They will possess a deep understanding of semantic concepts and the Semantic Web (K2). They will be able to apply this knowledge to various tasks (K3), dissect models and describe their components (K4). Students will develop an understanding of logic concepts and their application in knowledge representation (K2) and can independently describe (K2), apply (K3), analyze models (K4), and develop them (K5). They should comprehend the significance of terminologies, controlled vocabularies, thesauri, and classifications, being able to classify and explain them (K1, K2). Furthermore, the module aims to impart the ability to conceptualize, develop, and apply ontologies for modeling and describing complex knowledge structures (K5). Additionally, students will gain an understanding of various data formats, particularly RDF (Resource Description Framework) (K2). The module also aims to teach the skills to create, utilize, and analyze knowledge graphs (K2, K3, K4, K5). It introduces various knowledge databases and provides an overview of the challenges and methods in data integration, ensuring knowledge accessibility, result reproducibility, and knowledge system interoperability (K1, K2).</p> <p>Key Skills:</p> <p>Proficiency in logical, analytical, and conceptual thinking; Ability to solve complex problems under practical conditions; Skill in presenting and documenting results comprehensibly; Competence in procedures and processes for creating practical systems; Capability for independent work with books and scientific literature; Teamwork and effective communication skills.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Knowledge Representation in Biomedicine</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

The course Knowledge representation in Biomedicine covers the different aspects and forms used to model biomedical knowledge. During this course, students will acquire logical and analytical skills. They will study different forms of knowledge such as terminologies, ontologies, controlled vocabulary, thesaurus and much more. Furthermore, they will learn the different between these types and will be able to develop new solutions and implement them using RDF, XML or UMLS formats. They will inspect practical examples of knowledge forms used in biomedicine.

Literatur:

- Handbuch der Medizinischen Informatik, Thomas M. Lehmann, 2. Auflage, 2014
- Biomedizinische Ontologie: Wissen strukturieren für den Informatik-Einsatz, Ludger Jamsem, Barry Smith (Hrsg.), 2008

Modulteil: Übung zu Knowledge Representation in Biomedicine

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 2

Prüfung

Knowledge Representation in Biomedicine

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0407: Seminar Digitale Ethik (Master) <i>Seminar Digital Ethics (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage weiterführende Problemstellungen der digitalen Ethik (Datenethik und Algorithmenethik) und mögliche Wertekonflikte zu identifizieren und daraus konkrete ethische Fragestellungen für eigene Anwendungen abzuleiten. Sie können Begriffe und Zusammenhänge hinterfragen und bewerten (ethischer Reflexionsprozess) und kennen Methoden und Vorgehen, um digitale Ethik operativ in den Softwareentwicklungsprozess zu verankern.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Seminar Digitale Ethik (Master)</p> <p>Lehrformen: Seminar Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>		

Inhalte:

Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Literatur hängt vom jeweiligen Thema ab.

Prüfung

Seminar Digitale Ethik (Master)

Referat / Prüfungsdauer: 45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0408: Extremal Combinatorics <i>Extremal Combinatorics</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
Lernziele/Kompetenzen:		
Knowledge Developing an understanding of central topics in the field of combinatorics; acquiring powerful mathematical tools to analyze performance of algorithms; improve the ability to abstract and systematically solve counting problems.		
Methodical Competences The students are able to develop and write mathematical proofs in the context of advance combinatoric problems. They are able to understand complex reasoning and judge the correctness of mathematical arguments. The students are able to develop novel solution approaches, as solutions to relevant questions are usually not unique		
Key Skills Ability to build intuitive understanding of mathematical formalisms; ability to identify core properties of optimization problems; deep understanding of powerful mathematical tools; Skills of mathematical thinking		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Basic knowledge in mathematics, in particular linear algebra is necessary. Basic knowledge in graph theory is recommended.		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Extremal Combinatorics (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Englisch / alle Sprachen		
SWS: 2		
Inhalte: How many people do you need to invite for your party, in order to have 3 strangers or a group of 3 friends? If 10 people have keys to a safe, how many locks are necessary to make sure any 5 of them can open it? What is the dictator paradox, and should you be worried about it? This course provides an introduction to extremal combinatorics, which helps us to find answers to the questions above.		
Literatur:		

Modulteil: Extremal Combinatorics (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / alle Sprachen

SWS: 2

Prüfung

Extremal Combinatorics

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0409: Cyber Security <i>Cyber Security</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Security Aspekte im Software-Entwicklungsprozess als auch auf SW-Architekturen zu erstellen (K3), zu bewerten (K6) und zu dokumentieren. Dafür können sie fachliche Lösungskonzepte in Entwicklungsprozessen, sowie IT-Architekturen überführen und kennen Methoden zur Entwicklung sicherer Software. Sie können Vor- und Nachteile von Sicherheitsalternativen beschreiben (K4) und können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten (K6). Probleme können dabei eigenständig erkannt (K4) und Lösungen systematisch entworfen (K5) und realisiert (K3) werden. Weiterhin haben sie Fertigkeiten für die Analyse und Strukturierung der Problemstellungen von Sicherheitsarchitekturen entwickelt und kennen die Konzepte und Vorgehensweisen für die Erstellung solcher Architekturen. Die Studierenden können praxisrelevanten Fragestellungen in Sicherheitsarchitekturen und Sichere Software Entwicklungsprozesse benennen (K1). Sie können geeignete Methoden zur Sicherheitsarchitekturerstellung und -bewertung auswählen und sicher anwenden. Die Studierenden kennen Konzepte und Technologien zur Erstellung sicherer Software und von Sicherheitsarchitekturen. Sie haben die Kompetenz bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen.</p> <p>Schlüsselqualifikation: Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Praxiserfahrung und Berufsbefähigung</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Cyber Security (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 3		
Inhalte: Der Vorlesungsinhalt umfasst Sicherheitsstandards, Secure Software Development Lifecycles, sowie Sicherheitsarchitekturen und deren Bewertung in jeweiligen Technologiekontexts. und die Evaluation von Sicherheitsarchitekturen.		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Folien • A. Deane, A. Kraus: The Official (ISC)2 CISSP CBK Reference • weitere Literatur in der Vorlesung zu speziellen Themen 		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Cyber Security (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Inhalten: - Was ist Cyber Security? - Welche Sicherheitsstandards gibt es, was sind Gemeinsamkeiten und Unterschiede? - Secure Software Development Lifecycle - Sicherheitsarchitekturen - Bewertung von IT-Architekturen im Hinblick auf Security Aspekte - Bewertung Kryptographischer Verfahren - Identity Access Management - Kommunikations- und Netzwerksicherheit - Business Continuity Planning - Disaster Recovery Planning - Ausgewählte Technologien und ihre Sicherheit (z.B. Microservices, Docker)

Modulteil: Cyber Security (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Cyber Security (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Cyber Security

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0410: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction <i>Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: After successful participation in this module, students understand the essential concepts of gesture-based communication in human-computer interaction. They are able to translate technical solution concepts into programs and models and master the selection and application of suitable methods. They have the knowledge of the way of thinking and the language of application-relevant disciplines. Within the framework of the lecture, they learn to evaluate learning components in a scientifically meaningful way using suitable methods, to develop the methods and algorithms independently and to implement them technically. Particularly promoted in this framework are also the skills for confident and convincing presentation of ideas and concepts, comprehensible presentation and documentation of results, as well as logical, analytical and conceptual thinking. Key qualifications: Advanced mathematical formal methodology, skill in analyzing and structuring complex computer science problems, skill in developing and implementing solution strategies for complex problems, understanding of team processes, skill in collaborating in teams, self-reflection; acting responsibly in the face of inadequacy and conflicting interests, quality awareness, meticulousness.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2		
Inhalte: HCI methods and principles, Interaction design, Nonverbal communication, Gestures, Gesture recognition systems, Collaboration, Applied computer vision, Ubiquitous computing		
Modulteil: Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction (Exercise Course) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 4		

Prüfung

Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0419: Objektorientierte Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis <i>Object Oriented Modeling and Simulation</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
Lernziele/Kompetenzen: Fachbezogene Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden fortgeschrittene Methoden der Modellbildung und Simulation anwenden, um virtuelle Prototypen (=mathematische Modelle) domänenübergreifender physikalischer Systeme aufzustellen. Sie können die Modellierung komplexer Systeme durch Konstruktion eigener und Anwendung vorhandener Modellbibliotheken realisieren. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Aspekte der Methodik der objektorientierten Modellbildung und der signalbasierten Modellbildung zu bewerten. Sie können darüber hinaus die Folgen von Modellierungsansätzen auf die symbolische Gleichungsverarbeitung und Numerik abschätzen und somit Modellqualität analysieren. Sie können basierend auf einer Beschreibung des physikalischen Systems ein objektorientiertes mathematisches Modell aufstellen. Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage gewisse ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe von Informationstechnologie zu lösen. Sie können Abstraktionen physikalischer Systeme erzeugen und diese in informationstechnologische Zusammenhänge einbinden. Schlüsselkompetenzen: Fortgeschrittene Fertigkeit ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen, insbesondere aus dem Bereich des Entwurfs mechatronischer Systeme, mit Hilfe von virtuellen Prototypen zu beantworten; Aufbau wiederverwendbarer Modellbibliotheken; Beurteilung und Analyse von mathematischen Modellen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 40 Std. Praktikum (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile Modulteil: Objektorientierte Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 3		

Inhalte:

In der Vorlesung werden moderne Methoden für die Simulation technischer Systeme behandelt. Hierfür wird die Methode der objektorientierten Modellierung vorgestellt, welche es erlaubt verschiedene physikalische Domänen mit dem demselben Ansatz zu modellieren und somit auch zu kombinieren. Darüber hinaus werden Algorithmen sowohl für die Verarbeitung als auch für die Lösung entsprechender Modelle präsentiert.

Die Studierenden lernen Modelle mit der Modellierungssprache Modelica zu erstellen sowie fremde Modelle zu verstehen und zu nutzen.

Literatur:

- "Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 3.3" von Peter Fritzson
- "Continuous System Simulation" von Francois Cellier
- "Modelica by Example" von Michael Tiller Freies online Buch
- <http://book.xogeny.com/>

Modulteil: Objektorientierte Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis (Übung)

Lehrformen: Übung

Dozenten: Prof. Dr. Lars Mikelsons

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Modulteil: Objektorientierte Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis (Praktikum)

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Objektorientierte Methoden der Modellbildung und Simulation: Theorie und Praxis

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des folgenden Semesters statt.

Modul INF-0422: Seminar Organic Computing (Master) <i>Seminar Organic Computing (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Organic Computing selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen:		
keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Organic Computing (Master)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
ECTS/LP: 4.0		
Inhalte:		
Die Themen des Seminars werden jedes Jahr neu festgelegt und aktuellen Trends angepasst.		

Literatur:

Literatur in Abhängigkeit von den aktuellen Themen: wiss. Paper oder Bücher

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Organic Computing (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Es handelt sich um eine Master-Veranstaltung. Es werden endlich viele Themen vergeben. Die Zuordnung eines Themas erfolgt unter Berücksichtigung von Präferenzen.

Prüfung

Seminar Organic Computing (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0424: Seminar Machine Learning (MA) <i>Seminar Machine Learning (MA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet des maschinellen Lernens selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Machine Learning (Seminar)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Machine-Learning-Themen aus Industrie und Forschung.		
Literatur: Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar Machine Learning (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Machine Learning.

Prüfung

Seminar Machine Learning (MA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0425: Cyber Security 2 <i>Cyber Security 2</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Security Aspekte im Software-Entwicklungsprozess als auch auf SW-Architekturen zu erstellen (K3), zu bewerten (K6) und zu dokumentieren. Dafür können sie fachliche Lösungskonzepte in Entwicklungsprozessen, sowie IT-Architekturen überführen und kennen Methoden zur Entwicklung sicherer Software. Sie können Vor- und Nachteile von Sicherheitsalternativen beschreiben (K4) und können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten (K6). Probleme können dabei eigenständig erkannt (K4) und Lösungen systematisch entworfen (K5) und realisiert (K3) werden. Weiterhin haben sie Fertigkeiten für die Analyse und Strukturierung der Problemstellungen von Sicherheitsarchitekturen entwickelt und kennen die Konzepte und Vorgehensweisen für die Erstellung solcher Architekturen. Die Studierenden können praxisrelevanten Fragestellungen in Sicherheitsarchitekturen und Sichere Software Entwicklungsprozesse benennen (K1). Sie können geeignete Methoden zur Sicherheitsarchitekturerstellung und -bewertung auswählen und sicher anwenden. Die Studierenden kennen Konzepte und Technologien zur Erstellung sichere Software und von Sicherheitsarchitekturen. Sie haben die Kompetenz bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Team- und Kommunikationsfähigkeit; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Praxiserfahrung und Berufsbefähigung</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: keine</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Cyber Security 2 (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 3		
<p>Inhalte: Der Vorlesungsinhalt umfasst Secure Software Development Lifecycles, sowie Sicherheitsarchitekturen und deren Bewertung in jeweiligen Technologiekontexts und die Evaluation von Sicherheitsarchitekturen. Sie ergänzt die Vorlesung Cyber Security. Diese Vorlesung wird als Grundlage empfohlen. Cyber Security II kann aber auch als Einzelveranstaltung besucht werden.</p>		
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenes Skript / Folien 		

Modulteil: Cyber Security 2 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Cyber Security 2

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0427: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare <i>Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: The purpose of this course is to teach students the essential concepts of deep ubiquitous and wearable computing. Upon successful completion of this course, students will be able to preprocess any physiological data obtained from wearable devices for classification or regression purposes. They are able to apply feature engineering methods for different types of physiological data. They can retrieve information from the physiological data by implementing machine learning algorithms (especially deep learning algorithms) for time series data. They will learn to optimize these algorithms on the selected data. Particularly promoted in this framework are also the skills for confident and convincing presentation of ideas and concepts, comprehensible presentation and documentation of results, as well as logical, analytical, and conceptual thinking. Key Qualifications: Advanced mathematical formal methodology, skill in analyzing and structuring complex computer science problems, skill in developing and implementing solution strategies for complex problems, understanding of team processes, skill in collaborating in teams, self-reflection; acting responsibly in the face of inadequacy and conflicting interests, quality awareness, meticulousness.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Programming experience		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2		
Literatur: wird im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben		
Modulteil: Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare (Exercise Course) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch SWS: 4		

Prüfung

Deep Ubiquitous and Wearable Computing for Healthcare

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0432: Isabelle-Lab <i>Isabelle-Lab</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Kirstin Peters		
<p>Inhalte: The general idea of interactive theorem proving is introduced and the tool Isabelle/HOL is discussed. Several common features of Isabelle/HOL are studied: e.g. basic concepts such as data structures and functions, modelling mechanisms such as locales, proof techniques such as structural induction, and the proof language Isar.</p>		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge: Students will get to know the key concepts, definitions, and techniques of interactive theorem proving with Isabelle/HOL. They will get insights and practical knowledge about the design of models in Isabelle/HOL such as the conception of data structures and functions or the abstraction of concepts into a locale. They will learn strategies to tackle complex and technically very detailed proofs. They will learn about automated reasoning mechanisms as well as interactive proof tactics; their respective advantages and typical areas of application. Finally, students learn about the guarantees provided by machine checked proofs and the additional complexity that comes with such projects.</p> <p>Skills: Students will be familiar with the basic concepts of modelling and proving in Isabelle/HOL. Students will be able to formally and correctly model applications and concepts in Isabelle/HOL. They are able to select appropriate proof methods and carry out complex proofs with the assistance of Isabelle/HOL. They understand the hints provided by the proof assistance, can analyse the current state of a proof and its proof obligations, and can carry out the next relevant steps. They understand under which circumstances the automatic proof methods are useful and how to apply them. Moreover, they are able to plan and carry out a project and meet the time restrictions that come with such a project. Finally, they will practice logical and conceptual thinking as well as the abstraction and formalisation of concepts in a stringent mathematical framework.</p> <p>Competences: Students are prepared to work on verification projects. Students are able to plan and carry out the modelling as well as the proof obligations of such a project in an interactive theorem prover. They understand the nature of the correctness guarantees provided by machine checked proofs, but also the additional complexity that is necessary to carry out such proofs. Furthermore, they know how to characterise and judge on the quality and suitability of existing models and theories in Isabelle/HOL. More abstractly, they are able to reason more concretely about the correctness of a formalisation and proofs.</p> <p>Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives in modelling; Ability to carry out very detailed proofs; Ability to work on and organise projects; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Isabelle-Lab (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 2
Inhalte: We discuss the basic design of Isabelle and how to work with this interactive theorem prover. In particular we study: <ul style="list-style-type: none">• higher-order logic (HOL)• isabelle syntax and semantics• proof strategies• induction and induction principles• formalisation of theories in Isabelle/HOL• proof support (proof tactics and external assistance)• proof language Isar
Literatur: https://isabelle.in.tum.de/documentation.html
Modulteil: Isabelle-Lab (Übung) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch SWS: 4
Prüfung Isabelle-Lab praktische Prüfung, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten

Modul INF-0439: Seminar Quantum Algorithms (Master) <i>Seminar Quantum Algorithms (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jakob Siegfried Kottmann		
Inhalte: Im Seminar werden die Inhalte aus der Vorlesung "Quantum Algorithms" vertieft. Der parallele Besuch der Vorlesung wird empfohlen. Spezifische Themen orientieren sich an aktueller Forschung. Hierbei werden in der Vorlesung aufgegriffene Anwendungsbeispiele und Themenfelder vertieft oder neue Themenfelder erschlossen. Das Seminar eignet sich als Vorbereitung einer Abschlussarbeit im Bereich der Quantenalgorithmen.		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Quantenalgorithmen selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile
<p>Moduleil: Seminar Quantum Algorithms (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Englisch / Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen angepasst.</p>
<p>Literatur: Abhängig vom gewählten Thema</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</p> <p>Seminar Quantum Algorithms (Master) (Seminar) <i>*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.*</i> The seminar picks up concepts and examples from the lecture "Quantum Algorithms" and combines them with current-day research topics. It is well suited to prepare for a Master thesis in quantum algorithmics. Topics are available in the following categories: - differentiable quantum algorithms - quantum simulation (e.g. fermionic systems) - aspects of complexity - aspects of quantum hardware - aspects of quantum software - aspects of automation in quantum algorithmic procedures</p>
<p>Prüfung Seminar Quantum Algorithms (Master) Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten</p>

Modul INF-0440: Quantum Algorithms <i>Quantum Algorithms</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jakob Siegfried Kottmann		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der Quantenalgorithmik und sind in der Lage fundamentale Prinzipien zu erklären und Ihre Verwendung in algorithmischen Strukturen zu beschreiben. Sie können etablierte algorithmische Strukturen aus dem Bereich der Quantenalgorithmik, wie die Suche, Fouriertransform, und Phasenabschätzung, beschreiben und potentielle Anwendungsgebiete bestimmen und vergleichen. Nach Besuch der Veranstaltung sind Sie in der Lage quantenalgorithmische Ansätze zu konstruieren und in diskrete Operationen auf Qubitsysteme zu übersetzen. Die Studierenden haben fundiertes Basiswissen in grundlegenden quantenalgorithmische Strukturen und variationellen Heuristiken. Sie sind in der Lage quantenalgorithmische Elemente in gegenwärtiger Literatur zu identifizieren, zu analysieren und zu bewerten.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Abstraktionsfähigkeit; Sicherer Umgang mit mathematischen Strukturen; Algorithmisches Denken; Eigenständiges Erarbeiten von algorithmischen Lösungsansätzen; Grundlegendes Verständnis für die Funktion von Quantenrechnern; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Grundkenntnisse in linearer Algebra werden empfohlen.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung.
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Quantum Algorithms (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2</p>		

Inhalte:

Foundations of Quantum Information Processing:

- qubits and their representation
- BraKet notation and necessary structures from linear algebra
- operations on qubits: circuits and gates

Quantum Algorithms

- quantum search and amplitude amplification
- quantum fourier transform and it's applications
- quantum simulation
- variational quantum algorithms
- differentiable quantum algorithmic procedures
- quantum heuristics
- usecases from current day research

Literatur:

Basics of Quantum Information/Quantum Computation:

- Michal Nielsen; Isaac Chuang: Quantum Computation and Quantum Information

Basics of quantum mechanics:

- Richard P. Feynman; Robert B. Leighton; Matthew Sands: Feynman-Vorlesungen über Physik: Band III, Quantenmechanik
- original scripts are online: <https://www.feynmanlectures.caltech.edu/info/>

Overview over variational quantum algorithms:

- <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.94.015004>
- <https://doi.org/10.1038/s42254-021-00348-9>

More on quantum algorithms:

- <http://theory.caltech.edu/~preskill/ph229/> (chapter 5 provides a good summary of the well-known "traditional" quantum algorithms)

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Quantum Algorithms (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

As this is the first time, this lecture will take place, basic concepts from the bachelor course are introduced here as well. Prerequisites are a basic understanding of linear algebra and some experience with algorithmic procedures (Informatik I,II,III are recommended). Contents 2023: Foundations of Quantum Information Processing: principles of quantum mechanics qubits and their representation braket notation and necessary structures from linear algebra Quantum Algorithms operations on qubits: circuits and gates quantum search and amplitude amplification quantum fourier transform and it's applications quantum simulation variational quantum algorithms differentiable quantum algorithmic procedures and applications examples from current day research

Modulteil: Quantum Algorithms (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Quantum Algorithms (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Quantum Algorithms

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 25 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0443: Seminar Theorie verteilter und paralleler Systeme (Master) <i>Seminar on Theory of distributed and parallel Systems (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Kirstin Peters		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Theorie verteilter und paralleler Systeme selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Theorie verteilter und paralleler Systeme (Master)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig		
SWS: 2		
Inhalte: Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und an aktuelle Entwicklungen angepasst.		

Literatur:

Abhängig vom gewählten Thema

Prüfung

Seminar Theorie verteilter und paralleler Systeme (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0444: Seminar Generative Künstliche Intelligenz <i>Seminar Generative Artificial Intelligence</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet "Generative Künstliche Intelligenz" selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: keine</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Seminar Generative Künstliche Intelligenz Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2</p>		
Inhalte: Themen aus dem Bereich "Generative Künstliche Intelligenz"		
Literatur: Literaturhinweise werden bei der Vorbesprechung bekanntgegeben.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar Generative Künstliche Intelligenz (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Das Seminar „Generative Künstliche Intelligenz“ richtet sich an Studierende im Masterstudiengang. Die einzelnen Themen für dieses Seminar werden unter Berücksichtigung aktueller Trends im Bereich generativer KI-Systeme festgelegt.

Prüfung

Seminar Generative Künstliche Intelligenz

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0446: Seminar Software und Künstliche Intelligenz in der Produktion (Master) <i>Seminar Software and Artificial Intelligence for Production Systems (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet der flexiblen, intelligenten Produktion selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche • Eigenständiges Arbeiten mit auch englischsprachiger Fachliteratur • Analytisch-methodische Kompetenz • Wissenschaftliche Methodik • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis • Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation • Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und präziser Argumentation • Qualitätsbewußtsein, Akribie • Kommunikationsfähigkeit • Zeitmanagement • Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten 		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>keine</p>		
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>2</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	

Modulteile
Modulteil: Seminar Software und Künstliche Intelligenz in der Produktion (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2
Inhalte: Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit aktuellen Themen des Einsatzes von Software und Künstlicher Intelligenz in der Produktion und werden jedes Jahr neu festgelegt und an neue Entwicklungen angepasst.
Literatur: Abhängig von den konkreten Themen des Seminars
Prüfung Seminar Software und Künstliche Intelligenz in der Produktion (Master) Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten Bearbeitungsfrist: 3 Monate, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten

Modul INF-0448: Seminar zu nebenläufigen Systemen (Master) <i>Seminar on Concurrent Systems (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage weiterführende Problemstellungen zu nebenläufigen Systemen und mögliche Wertekonflikte zu identifizieren und daraus konkrete ethische Fragestellungen für eigene Anwendungen abzuleiten. Sie können Begriffe und Zusammenhänge hinterfragen und bewerten (ethischer Reflexionsprozess) und kennen Methoden und Vorgehen, um digitale Ethik operativ in den Softwareentwicklungsprozess zu verankern.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 90 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Modul Process Mining (INF-0243) - empfohlen</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 2</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Seminar zu nebenläufigen Systemen (Master)</p> <p>Lehrformen: Seminar Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>		

Inhalte:

Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen angepasst.

Literatur:

Literatur hängt vom jeweiligen Thema ab.

Prüfung

Seminar zu nebenläufigen Systemen (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0450: Klinisches Forschungsdatenmanagement <i>Clinical Research Data Management</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer Yevgeniia Ignatenko		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis des Datenlaufkreises in der klinischen Forschung; Anwendungsverständnis von Erstellen von Formularen für Patientenumfragen; Fähigkeit zur selbstständigen Konzipierung und Erstellen eines minimalen Datensatzes und eigener FHIR- Ressource für eine medizinische Studie; Praktisches Verständnis Extraktions-, Transformations- und Ladeprozessen bei der Datenbereitstellung für die Forschung; Evaluation und Auswertungsmöglichkeiten der erhobenen Daten durch Machbarkeitsabfragen.</p> <p>Darüber hinaus erweitern sie ihre Kompetenzen in den Bereichen Team- und Kommunikationsfähigkeit sowie Selbstorganisation durch die Bearbeitung von Aufgaben.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und wissenschaftlicher Fachliteratur, Konfiguration und Anwendung der bereitgestellten Softwaretools; Problemlösungskompetenz.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik (6 LP) (INF-0312) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Klinisches Forschungsdatenmanagement (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Die Vorlesung behandelt aktuelle Themen im Kontext von Forschungsdatenmanagement. Dazu zählen folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Forschungsdatenmanagement • Datenmanagementplan • Der Lebenszyklus von Forschungsdaten • ETL • Datenverarbeitung, Datenanalyse und -Visualisierung • Metadaten • Datenspeicherung und -archivierung. Forschungsdaten-Repositoryn • Rechtliche Grundlagen

Literatur:

- Büttner, S., Hobohm, H.-C. & Müller, L. (Hg.). (2011). Handbuch Forschungsdatenmanagement. Bock + Herchen Verlag.
- Handbuch Forschungsdatenmanagement
Herausgegeben von Stephan Büttner, Hans-Christoph Hobohm, Lars Müller
- Data Science – was ist das eigentlich?!
Ng, Annalyn; Soo, Kenneth, Springer Berlin Heidelberg

Modulteil: Klinisches Forschungsdatenmanagement (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Klinisches Forschungsdatenmanagement (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Im Lehremodul werden die Ansätze behandelt, die für die technische Umsetzung einer klinischen Studie verwendet werden können. Es wird mit der Konzipierung des klinischen Datensatzes aufgrund der gestellten Forschungsfrage und mit der Abbildung des Fragebogens zum Beispiel in einem elektronischen Daten Capture Tool gestartet. Weiterhin wird es mittels Extraktionen von klinischen Daten aus diesem oder anderem für die Datenerhebung genutzten Quellsystem, danach weiter mit Transformation, Hochladen dieser Daten in die FHIR Store verfahren und mit Auswertung der gewünschten Daten abgeschlossen. Während der Umsetzung einzelner Schritte kommen unterschiedliche Software Tools und ihre Kombinationen zum Einsatz. Die einzelnen Werkzeuge werden per selbsterstellten Schnittstellen miteinander verbunden. Unter anderem werden im Modul weitere Aspekte wie Erarbeitung von Forschungsdatendokumentation, Bereitstellung und -Archivierung von Daten, Metadaten und die rechtlichen Grundlagen in der klinische... (weiter siehe Digicampus)

Übung zu Klinisches Forschungsdatenmanagement (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Klinisches Forschungsdatenmanagement

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0453: Seminar Diagnostische Sensorik (Master) <i>Seminar Diagnostic Sensing (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Zaunseder		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Diagnostischen Sensorik selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen. Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Diagnostische Sensorik (Master)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
ECTS/LP: 4.0		
Inhalte: Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen angepasst.		
Literatur: Abhängig vom gewählten Thema		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Seminar Diagnostische Sensorik (Master) (Seminar)		

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Im Seminar werden Themen mit Bezug zur diagnostischen Sensorik behandelt. Im Mittelpunkt stehen vor allem innovative oder verfeinerte diagnostische Verfahren und deren Anwendung. Studierende erhalten individuelle Schwerpunkte und Literaturhinweise, die im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt und schließlich aufbereitet werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.

Prüfung

Seminar Diagnostische Sensorik (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0456: Content Creation for Virtual Environments <i>Content Creation for Virtual Environments</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden wesentliche Konzepte und Techniken zum Anfertigen und Integrieren von 2D/3D Grafik und Audio für virtuelle Umgebungen. Sie verfügen über die Kenntnisse der Denkweise und die Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen. Im Rahmen der Vorlesung erlernen sie, Inhalte von Hand und generativ mit prozeduralen Verfahren und Algorithmen unter Berücksichtigung gestalterischer Grundlagen zu erstellen, die Inhalte in Anwendungen zu integrieren, Algorithmen selbstständig zu entwickeln und technisch umzusetzen. Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen sowie zum gestalterischen, ästhetischen, musikalischen, logischen, analytischen und konzeptionellen Denken.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Ästhetische, gestalterische, künstlerische und musikalische Grundlagen, Gestaltung virtueller Welten, Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden, Fachübergreifende Kenntnisse, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Content Creation for Virtual Environments (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
Modulteil: Content Creation for Virtual Environments (Übung)		
Lehrformen: Übung		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 4		

Prüfung

Content Creation for Virtual Environments

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0458: Current Topics in Medical Information Sciences <i>Current Topics in Medical Information Sciences</i>		5 ECTS/LP
Version 2.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner Prof. Dr. Frank Kramer, Prof. Dr. Sebastian Zaunseeder, Prof. Dr. Christian Hinske		
Lernziele/Kompetenzen: Students gain in-depth theoretical knowledge and specialized knowledge of current research in the field of medical informatics. They will gain an insight into issues and research topics as well as current methods. On this basis, they will be able to evaluate their own interests to plan further career steps. Students will be able to recognize and classify scientific contexts, independently research further literature and summarize the core statements of a lecture. Key qualifications: Ability to understand and to classify scientific research projects; in-depth specialized knowledge in the fields of medical informatics; independent work with textbooks; ability to work independently with scientific literature; ability to grasp the core concepts of a scientific lecture; preparation of a summary of a scientific lecture in a written form.		
Bemerkung: 30 research presentations must be attended within three semesters. The research lectures can be chosen freely from the lecture programs at the University of Augsburg, the University Hospital Augsburg and from the programs of other research locations but must be related to the field of medical informatics. The participation must be confirmed by the presenters or the organizer. For 5 of these lectures, a written summary in the scope of at least 800 words each must be prepared.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 60 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium) 60 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium) 30 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1-3 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Current Topics in Medical Information Sciences Lehrformen: Kolloquium Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 4
Inhalte: Scientists, mainly from universities and research institutions outside Augsburg University, present current research results from various topics related to medical informatics. These include in particular medical informatics, digital health, biomedical informatics and bioinformatics, biosignal processing, image analysis, as well as other applications of AI in medical and biomedical research.
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Current Topics in Medical Information Sciences (Kolloquium) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

The future of medical research is personalized, digital and data-driven. Analysis and interpretation of this data depend on interdisciplinary cooperation. Since the winter term 22/23 a lecture series takes place addressing current questions and issues of research and giving insight into recent topics in industry.

Prüfung

Current Topics in Medical Information Sciences

Portfolioprüfung, unbenotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Beschreibung:

Attendance of at least 30 presentations must be attested. For 5 of these lectures, a written summary in the scope of at least 800 words each must be prepared.

Modul INF-0464: Conversational Artificial Intelligence <i>Conversational Artificial Intelligence</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden ein allgemeines Verständnis für die multimodale Sprachdialogtechnologie. Sie erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Sprachverarbeitung und versteht grundlegende Probleme der Sprachsynthese, der Spracherkennung, der semantischen Analyse sowie der Dialogmodellierung. Vertieft wird sein Wissen durch die Vorstellung aktueller Techniken, einiger ausgewählter Lösungsansätze, Anwendungen und Produkte. Die Studierenden verstehen den interdisziplinären Charakter des Forschungsfeldes. Sie synthetisieren Teilbereiche durch Aufbereitung wissenschaftlicher Beiträge</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden, Fachübergreifende Kenntnisse, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 45 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Conversational Artificial Intelligence (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 3		
Literatur: wird in der Veranstaltung bekannt gegeben		
Modulteil: Conversational Artificial Intelligence (Übung)		
Lehrformen: Übung		
Sprache: Deutsch		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester		
SWS: 3		

Prüfung

Conversational Artificial Intelligence

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0465: Machine Learning for Healthcare <i>Machine Learning for Healthcare</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: After successful participation in this course, students will have a grasp of the fundamentals of machine learning for healthcare. This course aims to give students a comprehensive insight into the application of machine learning for healthcare, encompassing numerous health data modalities (such as EHR, imaging, speech, mobile, and wearables) to enhance clinical workflows as machine learning methodologies and tools. We will be delving into a broad range of topics, including statistical machine learning, deep learning, transfer learning, fairness, interpretability, privacy-preserving ML, ethics, graphical models, and time series analysis.</p> <p>Key Qualifications: Mathematical-formal basics; competence in networking different subject areas; knowledge of practice-relevant tasks; skill in analyzing and structuring computer science problems; skill in developing and implementing solution strategies; quantitative aspects of computer science; skill in logical, analytical and conceptual thinking; methods for developing larger software systems, construction of abstractions and architectures; skill in working in teams; skill in presenting and documenting results in an understandable way.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Programming experience		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Machine Learning for Healthcare (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 2</p>
<p>Modulteil: Machine Learning for Healthcare (Exercise) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 4</p>

<p>Prüfung Machine Learning for Healthcare Portfolioprüfung, benotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten</p>

Modul INF-0466: Biophotonics <i>Biophotonics</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Zaunseeder		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Fachbezogene Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen Studierende über Kenntnisse und Kompetenzen im Hinblick auf biophotonische Verfahren für diagnostische Anwendungen. Studierende haben grundlegendes Wissen aus dem Bereich der Photonik und kennen Grundprinzipien der Licht-Gewebe-Interaktion. Sie kennen Funktionsprinzipien ausgewählter biophotonischer Verfahren für die Diagnostik, sind in der Lage mit diesen bzw. mit Daten aus diesen zu arbeiten sowie Ergebnisse zu interpretieren und können auch selbst einen Beitrag zur (Weiter-)Entwicklung entsprechender Verfahren leisten.</p> <p>Methodische Kompetenzen:</p> <p>Studierende können sich selbständig mit der Funktionsweise und den Einsatzmöglichkeiten biophotonischer Verfahren auseinandersetzen, biophotonische Messdaten unter Nutzung gängiger Skriptsprachen wie Matlab oder Python aufbereiten und die Anwendung von Methoden zur Datenaufbereitung geeignet zu dokumentieren und interpretieren. Studierende verfügen zudem über grundlegende Kompetenzen im Bereich Modellierung/Simulation biophotonischer Prozesse.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen in jeglichen Bereich des Studiums anzuwenden, welche sich mit diagnostisch relevanten Daten beschäftigen. Darüber hinaus vermittelt das Modul wesentliche Problemlösekompetenzen, wobei eine abstrakte Denkweise sowie ein strukturiertes Vorgehen bei der Problemlösung erlernt werden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <p>Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fertigkeit situationsgerecht und zielgruppenspezifisch schriftlich und mündlich zu kommunizieren; Fertigkeit zur Zusammenarbeit in Teams; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>grundlegende Mathematikkenntnisse; grundlegende Programmierkenntnisse</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Passing the module exam</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>4</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Biophotonics (Lecture)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Sprache: Englisch / Deutsch</p> <p>SWS: 2</p>		

Inhalte:

Die Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen, der Umsetzung und Anwendung biophotonischer Verfahren. Dabei werden die folgenden Inhalte abgedeckt:

- Grundlagen der Photonik
- Grundlagen der Licht-Gewebe-Interaktion
- Ausgewählte biophotonische Verfahren in der medizinischen Diagnostik (u.a. optische Kohärenztomographie, Laser-Speckle-Imaging, Pulsoxymetrie)
- Einführung in Möglichkeiten für Modellierung und Simulation im Kontext der Biophotonik

Literatur:

- Bigio, I. J., & Fantini, S. (2016). Quantitative Biomedical Optics. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139029797>
- Keiser, G. (2016). Biophotonics. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-0945-7>
- Boudoux, C (2017). Fundamentals of Biomedical Optics From light interactions with cells to complex imaging systems. Blurb

Modulteil: Biophotonics (Exercise)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

Die Übung vermittelt praktische Fähigkeiten im Kontext biophotonischer Verfahren. Der Schwerpunkt liegt dabei auf rechen-technischen Aspekten biophotonischer Verfahren und dem Lösen konkreter Probleme im Zusammenhang mit diagnostisch einsetzbaren biophotonischen Methoden. Dabei werden die folgenden Inhalte abgedeckt:

- Einarbeitung in und Aufbereitung von biophotonischen Messverfahren und deren Anwendung
- Umgang mit biophotonischen Messdaten
- Modellierung und Simulation im Kontext biophotonischer Verfahren

Prüfung

Biophotonics

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0468: Seminar Natural Language Understanding (Master) <i>Seminar Natural Language Understanding (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Annemarie Friedrich		
Inhalte: The seminar on natural language understanding delves into the fascinating realm of artificial intelligence and linguistics, exploring how machines can comprehend and process human language. Computational semantics is a subfield of natural language processing (NLP) and computational linguistics that focuses on the development of algorithms, models, and systems for understanding and representing the meaning of natural language text in a way that computers can process and manipulate. Exemplary topics discussed in this seminar include: representing word, sentence, or text meaning, semantic role labeling, semantic parsing, discourse and pragmatics. The number of participants is limited.		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet des Sprachverstehens selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Bemerkung: The course will be taught by Dr. Jakob Prange, who will join the department in October.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Presentation and term paper
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Seminar Natural Language Understanding (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2
Inhalte: <p>Im Seminar werden Themen aus dem Bereich des Sprachverstehens behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.</p>
Literatur: <p>individuell gegeben und Selbstrecherche</p>
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Seminar Natural Language Understanding (Master) (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <p>Recently, large language model based applications such as ChatGPT have achieved new levels of performance on various natural language understanding tasks. At the same time, they suffer from problems such as bias and hallucination. In this seminar, we will discuss recent state-of-the-art approaches to computational semantics and (automatic) natural language understanding. Prior participation in the "Introduction to Natural Language Processing" course is certainly a plus, but not a hard requirement. Prior knowledge in machine learning will be helpful. In the summer semester 2024, this seminar will be taught jointly with the Department of Philology and History to foster interdisciplinary collaboration with students of linguistics / language studies. See course: https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/overview?cid=7dddb97d5058d9b13a81ee167ef8ed6b At the beginning of the semester, we will offer several sessions providing guidance on the technical background, on how to read sc... (weiter siehe Digicampus)</p>
Prüfung Seminar Natural Language Understanding (Master) <p>Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet</p> Prüfungshäufigkeit: <p>wenn LV angeboten</p>

Modul INF-0471: Seminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze (Master) <i>Seminar Networked Systems and Communication Networks (Master)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Seufert		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der vernetzten Systeme und Kommunikationsnetze selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden. Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze (Master) Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

Die Themen des Seminars werden jedes Jahr neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen, Herausforderungen und Lösungen im Bereich der vernetzten Systeme und Kommunikationsnetze angepasst.

Literatur:

individuell gegeben und Selbstrecherche

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze (Master) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Seminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze (Master)

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0472: Management von Kommunikationsnetzen <i>Management of Communication Networks</i>	5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Seufert	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Vorlesung vermittelt den Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich des Managements von Kommunikationsnetzen. Das Modul behandelt die verschiedenen Aspekte des effizienten und sicheren Betriebs von Kommunikationsnetzen und bereitet die Studierenden darauf vor, komplexe Netzinfrastrukturen erfolgreich zu planen, zu implementieren und zu verwalten.</p> <p>Die Studierenden erwerben ein fundiertes Wissen über die Grundlagen des Netzmanagements, einschließlich der verschiedenen Managementebenen, -protokolle und -werkzeuge. Sie verstehen die Bedeutung des Netzmanagements für die effektive Nutzung von Kommunikationsnetzen.</p> <p>Das Modul vermittelt den Studierenden umfassende Kenntnisse und Fähigkeiten, um Netzelemente effektiv zu verwalten, Management-Systeme einzusetzen, Geräte zu konfigurieren und Fehlerbehebung durchzuführen. Des Weiteren werden Themen wie Messungen in Kommunikationsnetzen, aktives und passives Netzmonitoring, Quality of Service (QoS)/Quality of Experience (QoE), Automatisierung des Netzmanagements, Virtualisierung und Softwarisierung von Kommunikationsnetzen, Netzsicherheit und Netzneutralität behandelt.</p> <p>Die Studierenden erlangen ein tieferes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen theoretischen Konzepten des Netzmanagements und deren praktischer Anwendung. Sie können komplexe Managementherausforderungen analysieren und Lösungsansätze entwickeln. Sie können Leistungsdaten von Kommunikationsnetzen interpretieren, potenzielle Engpässe erkennen und Diagnoseverfahren anwenden, um Netzprobleme zu analysieren und zu beheben.</p> <p>Die Studierenden können die Wirksamkeit von Netzmanagementlösungen bewerten und deren Auswirkungen auf die Leistung und Sicherheit von Kommunikationsnetzen analysieren. Sie können verschiedene Ansätze und Technologien vergleichen und bewerten, um fundierte Entscheidungen zu treffen und Empfehlungen für Verbesserungen abzugeben.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, neue Ansätze und Konzepte im Bereich des Netzmanagements zu entwickeln. Sie können innovative Lösungen entwerfen, die über die herkömmlichen Methoden hinausgehen und den aktuellen Herausforderungen des Netzmanagements gerecht werden. Sie sind in der Lage, neue Managementstrategien und -techniken zu erforschen und diese in der Praxis umzusetzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Auswirkungen des Netzmanagements auf organisatorische Ziele und Geschäftsprozesse zu bewerten. Sie können den Mehrwert von effektivem Netzmanagement für Unternehmen und Gesellschaft quantifizieren und geeignete Bewertungsmethoden anwenden, um die Kosten, Risiken und Nutzen des Netzmanagements zu analysieren.</p> <p>Die Übung zum Management von Kommunikationsnetzen ergänzt die Vorlesung und bietet den Studierenden die Möglichkeit, ihr erlerntes Wissen in praktischen Szenarien in realen oder simulierten Umgebungen anzuwenden. Die Übung umfasst praktische Übungen, Fallstudien und Projekte, die es den Studierenden ermöglichen, ihre Fähigkeiten im Bereich des Netzmanagements weiterzuentwickeln und ihre Problemlösungskompetenzen zu stärken.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fachspezifische Vertiefung; Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen; Kenntnisse des Einsatzgebiets sowie der Vor-/Nachteile von alternativen Technologien und Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Konzepte und Methoden; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Fähigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>	
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>	

60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester ab dem SoSe 2024	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile	
Modulteil: Management von Kommunikationsnetzen (Vorlesung)	
Lehrformen: Vorlesung	
Sprache: Englisch / Deutsch	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	
SWS: 2	
Inhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> • Definitionen und Modelle für Netzmanagement • Netzelemente und Managementsysteme • Konfiguration von Netzelementen und Troubleshooting • Aktive und passive Netzmessungen • Quality of Service (QoS) • Datenmodelle für und Automatisierung von Netzmanagement • Virtualisierung und Softwarisierung von Kommunikationsnetzen • Netzsicherheit • Quality of Experience (QoE) • Netzneutralität 	
Literatur:	
<ul style="list-style-type: none"> • Clemm A.: Network Management Fundamentals, Cisco Press, 2006 • Claise B., Wolter R.: Network Management: Accounting and Performance Strategies, Cisco Press, 2007 • Edelman J, Lowe S. S., Oswalt M.: Network Programmability and Automation, O'Reilly, 2018 • Capobianco J. W.: Automate Your Network, 2019 • Garrett J.: Data Analytics for IT Networks, Cisco Press, 2019 • Claise B., Clarke J., Lindblad J.: Network Programmability with YANG, Addison-Wesley, 2019 • Chou E.: Mastering Python Networking, Packt, 2020 • Kurose J.W., Ross K.W.: Computer Networking - A Top-Down Approach, 7th edition, Pearson, 2016 • Göransson P., Black C., Culver T.: Software Defined Networks: A Comprehensive Approach, 2nd edition, Morgan Kaufmann, 2017 	
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:	
Management von Kommunikationsnetzen (Vorlesung)	
<i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>	
Modulteil: Management von Kommunikationsnetzen (Übung)	
Lehrformen: Übung	
Sprache: Englisch / Deutsch	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	
SWS: 2	
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:	
Übung zu Management von Kommunikationsnetzen (Übung)	
<i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>	

Prüfung

Management von Kommunikationsnetzen

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0476: Computer Vision für Intelligente Systeme <i>Computer Vision for Intelligent Systems</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg-Dieter Stückler		
Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte des maschinellen Sehens für intelligente Systeme auf einem vertieften wissenschaftlichen Niveau und können entsprechende Algorithmen für weiterführende Problemstellungen implementieren: Bildformation, Zwei-Sicht-Geometrie, Grundlagen des Deep Learning für Bilder und Punktwolken, Bildbewegungsschätzung und optischer Fluss, Keypoints und Punktkorrespondenzen, Faktorgraphen und probabilistische Zustandsschätzung, visuelle Odometrie und visuelles simultanes Lokalisieren und Kartieren, 3D Objektdetektion, 3D Kartierung. Teilnehmer verstehen die Vor- und Nachteile verschiedener Methoden und können sie für Anwendungen analysieren und auswählen und auf neue Problemstellungen übertragen. Sie haben Fertigkeiten für die Analyse und Strukturierung von Problemstellungen des maschinellen Sehens für intelligente Systeme entwickelt und kennen die Konzepte und Vorgehensweise für die Implementierung von Algorithmen für diese Problemstellungen. Darüber hinaus haben sie die Kompetenz, bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen. Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen, Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen. Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Programmierkenntnisse in Python • Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse in Deep Learning 		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Computer Vision für Intelligente Systeme (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

In dieser Vorlesung werden grundlegende Methoden und Algorithmen für das maschinelle Sehen für intelligente Systeme vermittelt. Die Vorlesung umfasst folgende Themenbereiche:

1. Bildformation, geometrische Primitive und Transformationen
2. Zwei-Sicht-Geometrie (Two-View Geometry)
3. Grundlagen des Deep Learnings für Bilder und Punktwolken
4. Bewegungsschätzung in Bildern und optischer Fluss
5. Keypoints, Deskriptoren und Punktkorrespondenzen
6. Schätzung der Kamerabewegung aus Bildern
7. Faktorgraphen und probabilistische Zustandsschätzung
8. Visuelle simultane Lokalisierung und Kartierung
9. 3D Objektdetektion
10. 3D Kartierung

Literatur:

Vortragsfolien werden zur Verfügung gestellt. Weitere Literatur wird in der Vorlesung und den Übungen bekannt gegeben.

Empfohlene Lehrbücher:

- Yi Ma, Stefano Soatto, Jana Kos Košecká, S. Shankar Sastry. An Invitation to 3-D Vision.
- R. Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications.
- K. Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective.
- Goodfellow, Bengio and Courville. Deep Learning. <https://www.deeplearningbook.org>

Modulteil: Computer Vision für Intelligente Systeme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Computer Vision für Intelligente Systeme

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0479: Seminar Current Topics in Embodied Artificial Intelligence and Computer Vision <i>Seminar Current Topics in Embodied Artificial Intelligence and Computer Vision</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg-Dieter Stückler		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Embodied Artificial Intelligence und Computer Vision selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten, den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen); Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Current Topics in Embodied Artificial Intelligence and Computer Vision Lehrformen: Seminar Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2		
Inhalte: Im Seminar werden aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich der Embodied Artificial Intelligence und Computer Vision behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.		

Literatur:

Wissenschaftliche Literatur, die in der Vorbesprechung bekanntgegeben wird, und Selbstrecherche

Prüfung

Seminar Current Topics in Embodied Artificial Intelligence and Computer Vision

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0485: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz <i>Interdisciplinary Lecture Series in Ethics and Artificial Intelligence</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
Lernziele/Kompetenzen: Die Teilnehmenden sollen ein grundlegendes Verständnis von künstlicher Intelligenz (KI) und ihrem interdisziplinären Charakter erwerben. Dabei werden verschiedene übergreifende Themen wie <ul style="list-style-type: none"> • die Zusammenhänge zwischen ethischen Überlegungen, sowie technischen, rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen, • die Bedeutung von Transparenz und Erklärbarkeit von KI-Systemen, • die Rolle von KI in Bezug auf soziale Gerechtigkeit und Diskriminierung, • die risikobasierte Bewertung von KI-Entscheidungen für KI in Theorie und Praxis dargestellt und aktuelle Lösungen vermittelt und diskutiert. Ausgehend von den technischen Voraussetzungen von KI, liegt einer der Schwerpunkte der Ringvorlesung auf den sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen von KI. Es geht darum, die Frage nach der Vertrauenswürdigkeit der KI zu problematisieren. Die Teilnehmenden sollen dabei <ul style="list-style-type: none"> • die ethischen Herausforderungen und Risiken im Zusammenhang mit KI-Anwendungen verstehen • ethische Konzepte und Werte in realen KI-Anwendungen identifizieren • kritisch über mögliche Lösungsansätze für ethische Herausforderungen im Bereich KI reflektieren • das Konzept der Multiakteursverantwortung und Haftung bei KI-Entscheidungen verstehen • die Bedeutung von Kompetenz-, Bildungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen in Bezug auf KI und Ethik erkennen • die Rolle von Ethikkommissionen und Ethikgremien bei der Bewertung von KI-Projekten kennenlernen • ethische Richtlinien für KI-Entwicklung und -Nutzung in ihrem zukünftigen beruflichen Kontext anwenden können 		
Bemerkung: Die Ringvorlesung kann von Studierenden aller Bachelor- und Masterstudiengänge aus Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Jura, Philosophie und Ethik besucht werden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 30 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Es werden keine Leistungspunkte vergeben.
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

Künstliche Intelligenz in allen neuen Erscheinungsformen - von manchen verteufelt, von manchen hochgelobt.

In dieser Ringvorlesung beleuchten wir die neuen Möglichkeiten aus unterschiedlichsten Perspektiven wie Recht und Technik, Theorie und Praxis, Ethik und Philosophie.

Dazu werden KI-Expert:innen aus Augsburg, aber auch Gäste aus der weiteren KI-Community sprechen, zuhören und diskutieren.

Modul INF-0499: Foundation Models in Deep Learning <i>Foundation Models in Deep Learning</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Upon successful completion of this module, students will have in-depth advanced knowledge of the latest approaches to learning and applying language, vision (image generation, segmentation, understanding) and multimodal (=multimedia) foundation models. These competences will include (1) learning and exploiting vision foundation models from natural language supervision, with applications to open-vocabulary image classification and retrieval, object detection, segmentation, and multimodal understanding; (2) learning and exploiting vision foundation models via masked image modeling, with its extensions to multimodal pre-training; and (3) vision foundation model architecture design with transformer and beyond.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fortgeschrittene mathematisch-formale Logik und Algorithmik; kritisches Lesen und Analysieren von wissenschaftlichen Veröffentlichungen; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Modelle; fachübergreifende Kenntnisse; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien komplexer Problemstellungen des maschinellen Lernens; systematische Weiterentwicklung von Entwurfsmethoden; Fertigkeit zur Lösung von Lernproblemen unter praxisnahen Randbedingungen</p> <p>Advanced mathematical-formal logic and algorithms; critical reading and analysis of scientific publications; conversion of technical solution concepts into models; interdisciplinary knowledge; development and implementation of solution strategies for complex machine learning problems; systematic further development of design methods; ability to solve learning problems under practical constraints.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Kenntnisse in maschinellem Lernen und maschinellem Sehen (MasterVorlesung INF-0092 "Multimedia II" bzw. INF-0316 "Machine Learning and Computer Vision"). Knowledge in machine learning and machine vision (Master lecture INF-0092 "Multimedia II" or INF-0316 "Machine Learning and Computer Vision")</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 4</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
Modulteile		
<p>Modulteil: Foundation Models in Deep Learning (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2</p>		

Inhalte:

In this lecture, we will cover the most recent approaches and principles at the frontier of learning and applying of foundation models in language, vision (image generation, image segmentation, image understanding) as well as multimodal (=multimedia) data processing, including (1) learning vision foundation models from natural language supervision, with applications to open-vocabulary image classification and retrieval, object detection, segmentation, and multimodal understanding; (2) learning vision foundation models via masked image modeling, with its extensions to multimodal pre-training; and (3) vision foundation model architecture design with transformer and beyond. The lecture will be regularly updated to cover the latest developments in the field.

Literatur:

References will be announced at the beginning of the semester.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Foundation Models in Deep Learning (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Foundation Models in Deep Learning (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Foundation Models in Deep Learning (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Foundation Models in Deep Learning

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

jedes Semester

Beschreibung:

Erstmaliges Prüfungsangebot im SoSe 24.

Modul INF-0504: Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing <i>Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Zaunseeder		
Lernziele/Kompetenzen: Subject-related competences: After successful participation, students have knowledge and competences with regard to the field of medical monitoring. Students have basic knowledge on the background of medical monitoring and common technical solutions for clinical and out-of-hospital use. They are familiar with the functional principles of various methods relevant to medical monitoring and their interpretation. Students can also contribute to the (further) development of monitoring applications. Methodological competencies: Students are able to deal independently with solutions to medical monitoring. In particular, they are able to process medical data using common script languages such as Python, to document their solutions and to interpret processing results appropriately. In addition, Students have basic competencies in the handling of monitoring data and devices for monitoring. Interdisciplinary Competencies: The students are able to apply the acquired knowledge in any area of study that deals with (medical) data. In addition, the module teaches essential problem-solving skills, whereby an abstract way of thinking as well as a structured approach to problem solving are learned. Key skills: Ability to think logically, analytically and conceptually; ability to present and document results in a comprehensible manner; ability to communicate orally and in writing in a way that is appropriate to the situation and specific to the target group; ability to work together in teams; ability to solve problems under practical boundary conditions; ability to expand existing knowledge independently; quality awareness.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: basic math skills; basic programming skills; basic knowledge on handling digital signals		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

The lecture deals with the fundamentals, implementations, current trends and applications of medical monitoring. The following topics, all of them elaborated with respect and in connection to medical monitoring, are covered:

- Fundamentals of medical monitoring (basic ideas, history, current solutions, trends)
- Fundamentals of sensor data fusion
- Preprocessing approaches (e.g. denoising by conventional filters, Kalman filters and autoencoders)
- Dimension reduction and source separation (e.g. principal component analysis and independent component analysis)
- Feature extraction by functional transforms (e.g. time-frequency transforms)
- Basic detection/classification approaches

Literatur:

- S. Bernhard, A. Brensing, and K.-H. Witte, *Biosignalverarbeitung*. De Gruyter, 2019. doi: 10.1515/9783110442434.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing (Vorlesung)**

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

The lecture provides a comprehensive overview on medical monitoring and advanced techniques for sensor data processing with relevance to medical monitoring. It is divided in two main parts. Part 1 covers fundamental aspects with respect to medical monitoring. It overviews basic ideas, a historical perspective, the status quo and trends regarding medical monitoring (e.g. multimodal monitoring strategies, predictive approaches and the extended use of wearables for monitoring purposes). Part 2 illustrates advanced processing techniques (univariate methods and sensor data fusion) that are relevant to the various types of today's monitoring. Covered topics are time-frequency-transforms as the short-term Fourier transform and Wavelet transform, Kalman-filters, advanced denoising and dimension reduction techniques (as deep autoencoders and source separation techniques) and finally detection/classification approaches. All such concepts are described in the context of concrete monitoring applic... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing (Exercise)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 4

Inhalte:

The exercise teaches practical skills with relevance to the field of medical monitoring. The focus is handling and processing data from/for monitoring applications. The following contents are covered:

- Familiarization with techniques of data acquisition and handling data
- Denoising of data of variable origin
- Application of feature extraction and dimension reduction techniques
- Prediction/detection of (patho)physiological states
- Techniques for visualization and interpretation of sensor data

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Exercise to Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing (Übung)**

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

Within the exercises, students work on data processing tasks related to monitoring. The exercises comprise own experiments including the acquisition of data by (wearable) sensor systems and the usage of existing databases. Processing tasks cover the application of selected techniques from the lectures. The exercises are designed as tasks on which students work independently but closely supervised by teaching staff.

Prüfung

Medical Monitoring and Advanced Sensor Data Processing

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0506: Search Engines and Neural Information Retrieval <i>Search Engines and Neural Information Retrieval</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Annemarie Friedrich		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Neural Information Retrieval leverages the power of neural networks to enhance the representation, understanding, and retrieval of information, addressing many of the challenges posed by the complexity and variability of natural language. With the recent development in the area of large language models (or more generally, foundation models), novel approaches to interactive information retrieval are developing.</p> <p>After taking part in the course, students are able to explain the concepts and methods, procedures, techniques and technologies related to neural information retrieval. In particular, the course covers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basics of traditional information retrieval methods • Vector-based document and query representations (topic modeling and neural representations) • Ranking with embeddings • Question answering, entity search, and knowledge graphs • Multimodal retrieval • Interactive information retrieval and personalization <p>Students will be able to recognise important technical developments in the field of information retrieval. They can apply machine learning procedures, such as feature extraction, embedding learning, and pattern recognition, to information retrieval problems. They will be able to perform literature research in the area of information retrieval, and identify gaps in the state-of-the-art. They know how to make scientifically meaningful evaluations of proposed systems. They will further learn how to document and present results and complex ideas in a reasonable and meaningful way. Participants will also deepen their programming skills in Python.</p> <p>Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Ability to work in teams; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working; Literature research.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Recommended: linear algebra, basic probability theory, Python programming.</p> <p>The course content is complementary to INF-0277 Analyzing Massive Datasets.</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>6</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p> <p>Modulteil: Search Engines and Neural Information Retrieval (Lecture)</p> <p>Sprache: Englisch / Deutsch</p> <p>SWS: 4</p>		

Inhalte:

This first part of this interactive course will cover the basics of traditional search engine technology, topic modeling, query expansion, collaborative filtering, neural networks, word and document embeddings, transformers, text classification, ranking and learning to rank, question answering, and evaluation designs. The second part of the course will dive into the recent literature on neural information retrieval including (for example) multi-modal search, interactive retrieval systems, entity search, personalization, and retrieval-augmented generative artificial intelligence. We will also discuss aspects related to responsible information retrieval such as bias and transparency.

The course design is complementary to INF-0277 Analyzing Massive Datasets, which focuses on compute frameworks and algorithms for processing big data.

Literatur:

- Bhaskar Mitra; Nick Craswell, An Introduction to Neural Information Retrieval, 2018. doi: 10.1561/1500000061.
- Tonello, Nicola. "Lecture Notes on Neural Information Retrieval." *ArXiv* abs/2207.13443 (2022): <https://arxiv.org/abs/2207.13443>
- Dan Jurafsky and James H. Martin. Speech and Language Processing. 3rd edition draft available here: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
- Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, *Introduction to Information Retrieval*, Cambridge University Press. 2008. <https://nlp.stanford.edu/IR-book/information-retrieval-book.html>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Search Engines and Neural Information Retrieval (Lecture) (Vorlesung)**

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Neural Information Retrieval leverages the power of neural networks to enhance the representation, understanding, and retrieval of information, addressing many of the challenges posed by the complexity and variability of natural language. With the recent development in the area of large language models (or more generally, foundation models), novel approaches to interactive information retrieval are developing. After taking part in the event, students are able to explain the concepts and methods, procedures, techniques and technologies related to neural information retrieval. In particular, the course covers: • Basics of traditional information retrieval methods • Vector-based document and query representations (topic modeling and neural representations) • Ranking with embeddings • Question answering, entity search, and knowledge graphs • Multimodal retrieval • Interactive information retrieval and personalization This on-site course will be taught in an interactive way. NOTE: The exerc... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Search Engines and Neural Information Retrieval (Exercise)

Sprache: Englisch / Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Search Engines and Neural Information Retrieval (Exercise) (Übung)**

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung**Search Engines and Neural Information Retrieval**

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0508: Probabilistic Machine Learning <i>Probabilistic Machine Learning</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg-Dieter Stückler		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Students will understand the following methodological foundations of probabilistic machine learning at an in-depth scientific level and will be able to implement appropriate algorithms for advanced problems: Univariate and multivariate distributions, probabilistic graphical models, maximum likelihood and a-posteriori estimation, information theory, expectation maximization, linear and logistic regression, probabilistic deep neural networks, Gaussian processes, probabilistic dimensionality reduction, deep generative models, and probabilistic state-space models. Participants understand the advantages and disadvantages of different methods and can analyze and select them for applications and apply them to new problems. Students have developed skills for analyzing and structuring probabilistic machine learning problems and know concepts and approaches for implementing algorithms for these problems. In addition, they have the competence to recognize significant scientific and technical developments.</p> <p>Key qualifications: Ability to think logically, analytically and conceptually; selection and confident application of appropriate methods; independent work with textbooks; implementation of technical solution concepts in programs and models; knowledge of the advantages/disadvantages of design alternatives, evaluation in the respective application context; ability to make scientifically meaningful assessments using appropriate methods. Comprehensible presentation of results; ability to work in teams.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic programming knowledge in Python • Basic knowledge of probability theory • Recommended: Basic knowledge in deep learning 		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Probabilistic Machine Learning (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 4</p>		

Inhalte:

This lecture teaches basic methods and algorithms for probabilistic machine learning. The lecture includes the following topics:

1. Univariate and multivariate distributions
2. Probabilistic graphical models
3. Maximum likelihood and a-posteriori estimation
4. Information theory
5. Expectation maximization
6. Linear and logistic regression
7. Probabilistic deep neural networks
8. Gaussian processes
9. Probabilistic dimensionality reduction
10. Deep generative models
11. Probabilistic state-space models

Literatur:

Lecture slides will be provided. Additional references to literature will be provided in lecture and exercises.

Recommended textbooks:

- C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006
- K. Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective. MIT Press, 2012
- K. Murphy. Probabilistic Machine Learning: An Introduction. MIT Press, 2022
- K. Murphy. Probabilistic Machine Learning: Advanced Topics. MIT Press, 2023

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Probabilistic Machine Learning (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

The lecture teaches basic and contemporary methods for probabilistic machine learning, i.e., machine learning methods that handle uncertainty in inputs, models, and outputs. This includes inference and learning in probabilistic graphical models and also probabilistic deep learning methods.

Modulteil: Probabilistic Machine Learning (Exercises)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Exercises for Probabilistic Machine Learning (Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Probabilistic Machine Learning

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0509: Embodied Artificial Intelligence <i>Embodied Artificial Intelligence</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg-Dieter Stückler		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Students will understand fundamental and contemporary methods of embodied artificial intelligence (robot learning, reinforcement learning, visual scene perception) at a scientific level and will gain practical experience by implementing appropriate algorithms for advanced problems in team projects. Participants understand the advantages and disadvantages of different methods and can analyze and select them for applications and apply them to new problems. Students have developed skills for analyzing and structuring problems in embodied artificial intelligence and know concepts and approaches for implementing algorithms for these problems. In addition, they have the competence to recognize significant scientific and technical developments.</p> <p>Key qualifications: Ability to think logically, analytically and conceptually; selection and confident application of appropriate methods; independent work with textbooks; implementation of technical solution concepts in programs and models; knowledge of the advantages/disadvantages of design alternatives, evaluation in the respective application context; ability to make scientifically meaningful assessments using appropriate methods. Comprehensible presentation of results; ability to work in teams.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic programming knowledge in Python • Basic knowledge in Deep Learning • Recommended: Successful participation in modules INF-0316 "Machine Learning and Computer Vision" or INF-0476 "Computer Vision for Intelligent Systems" 		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
Modulteile		
<p>Modulteil: Embodied Artificial Intelligence (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 2</p>		

Inhalte:

Embodied artificial intelligence is about intelligent agents, such as robots, which learn to solve tasks that require perception and interaction with the environment through the agent's embodiment (sensors and actuators).

The course consists of a lecture part, which teaches theoretical basics and contemporary methods in embodied artificial intelligence, and an exercise part, which deepens the contents of the lecture in the exercises in practical team projects. The course includes the following topics:

1. Model-free reinforcement learning
2. Model-based reinforcement learning
3. Object perception
4. Visual scene reconstruction
5. Foundation models for computer vision and robotics

Literatur:

Lecture slides will be provided. Additional references to literature will be provided in the lecture.

Recommended textbooks:

- Sutton and Barto. Reinforcement Learning. Second Edition. MIT Press 2018
- Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Embodied Artificial Intelligence (Vorlesung)**

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Embodied artificial intelligence is about intelligent agents, such as robots, which learn to solve tasks that require perception and interaction with the environment through the agent's embodiment (sensors and actuators). This course teaches fundamentals and contemporary methods and algorithms for embodied artificial intelligence.

It consists of a lecture part and an exercise part in which students will gain practical experience in embodied AI in team projects. While the lecture will be given during the lecture period, the team project exercises will be conducted in a block in the lecture free period. Further information on the course schedule and organization will be provided in the preliminary meeting in the first lecture week. The number of participants in this course is limited. Places in the course will be assigned by the course organizers after the preliminary meeting in the first lecture week. Prerequisites for this course: - Basic programming knowledge in Python - Basic knowled... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Embodied Artificial Intelligence (Exercises)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Exercises for Embodied Artificial Intelligence (Übung)**

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung**Embodied Artificial Intelligence**

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0511: Processor Design Lab <i>Processor Design Lab</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer Dr. Martin Frieb		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den folgenden Bereichen auf einem fortgeschrittenen, praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Entwurfsprozess für digitale Schaltungen, Schaltungslogik und Gatter, physikalische Grundlagen der elektronischen Bauteile, Beschreibung von Hardware mit einer Hardwarebeschreibungssprache. Zunächst lernen die Studierenden die Verknüpfung logischer Gatter und bauen einen Halb- und einen Volladdierer. Sie verstehen den Entwicklungsprozess für digitale Schaltungen und wenden diesen direkt praktisch an, indem sie ihren eigenen RISC-V-Prozessor entwickeln. Sie modellieren und implementieren ihn selbstständig mit Hilfe der Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Dazu lernen sie die Vor- und Nachteile von schematischer und textueller Hardware-Beschreibung kennen und können entscheiden, wann es sinnvoll ist, welche Variante einzusetzen. Darüber hinaus kombinieren sie synchrone und asynchrone Prozesse, um ein gutes Zusammenspiel der Komponenten ihres selbstgebauten Mikroprozessors zu erreichen. Schließlich beurteilen die Studierenden die Effizienz ihrer Implementierung anhand der erzielten Taktfrequenz und des benötigten Hardware-Aufwandes. In einer abschließenden Projektphase lernen sie, eine komplexe Aufgabenstellung zu planen, nach einem selbst entwickelten fundierten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und zu präsentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Projektgebundene Arbeit und Zeitmanagement; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Selbstreflexion</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Prozessorarchitektur (INF-0147) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: alle 4 Semester SoSe 2024, 2026, 2028	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Processor Design Lab (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Die Veranstaltung "Processor Design Lab" stellt Methoden des logischen Entwurfs digitaler Schaltungen dar, angefangen von der abstrakten Beschreibung in einer Hardwarebeschreibungssprache (wie VHDL) bis hin zur physikalischen Implementierung auf Transistorebene. Im praktischen Teil der Veranstaltung wird die Hardwareentwicklung am Beispiel einer fünfstufigen Prozessorphipeline veranschaulicht. Das Ergebnis ist ein in VHDL entwickelter lauffähiger Prozessor für ein FPGA-Prototypenboard</p>

Literatur:

- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, Heidelberg, dritte Auflage 2010
- John L. Hennessy, David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann, 5. Auflage, 2011

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Processor Design Lab (Vorlesung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

We develop a fully functional RISC-V Processor Prototype on a FPGA board with the Hardware Description Language VHDL.

Modulteil: Processor Design Lab (Exercise)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Exercise for Processor Design Lab (Übung)

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Prüfung

Processor Design Lab

praktische Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0512: Brain and Movement Lab <i>Brain and Movement Lab</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Subject-specific qualifications:</p> <p>After attending the lecture, students will have knowledge about selected methods for the acquisition and analysis of signals related to brain activity and movement. Students will have fundamental skills in the fields of neuro- and movement sciences and understand the underlying principles of electrophysiology and kinematics. They know the mechanisms of action of selected electrophysiological and kinematic techniques for diagnostics and are able to analyse and interpret the acquired data. Furthermore, they will be able to develop their own contribution for the development of these procedures.</p> <p>Methodological qualifications:</p> <p>Students can independently engage with the functioning and applications of electrophysiological and movement analysis tools, process dynamic measurement data using common scripting languages such as Matlab or Python, and appropriately document and interpret the application of methods for data processing. Additionally, students possess basic competencies in the field of modeling/simulation of electrophysiological processes.</p> <p>Cross-disciplinary qualifications:</p> <p>The students are able to apply the acquired knowledge to any area of their studies that deals with diagnostically relevant data. Moreover, the module imparts essential problem-solving skills, teaching abstract thinking and a structured approach to problem-solving.</p> <p>Key skills:</p> <p>Skills in logical, analytical, and conceptual thinking; ability to present and document results understandably; skill in communicating effectively in writing and verbally in a situation-appropriate and audience-specific manner; ability to collaborate in teams; proficiency in problem-solving under practical conditions; capability to independently expand existing knowledge; awareness of quality.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Brain and Movement Lab (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: The lecture deals with the fundamentals, implementation, and application of electrophysiological and movement analysis tools. The following contents are covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Basics of electroencephalography/electromyography · Basics of kinematic movement analysis · Selected methods in medical diagnostics (including EEG, EMG, Gait analysis, Hand-movement analysis) · Introduction to basic and advanced analysis techniques (e.g. Spectral analysis, Time-frequency analysis, Source reconstruction, Cross-frequency-coupling, Entropy)
<p>Literatur: Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Brain and Movement Lab (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> The lecture provides fundamental and in-depth knowledge of electrophysiological (e.g. brain or muscle activity recordings) and movement analysis (e.g. gait analysis, Hand-movement analysis) tools. Use cases from basic biomedical research as well as clinical applications are discussed. Relevant analysis techniques (e.g. Spectral analysis, Time-frequency analysis, Source reconstruction, Cross-frequency-coupling, Entropy) will be covered.</p>
<p>Modulteil: Brain and Movement Lab (Exercise) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch SWS: 4</p>
<p>Inhalte: The exercise imparts practical skills in the context of electrophysiological and movement analysis methods. The focus is on the acquisition and analysis of dynamical signals for solving specific problems related to the diagnostics and quantification of brain activity and movement. The following contents are covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Familiarization with and processing of electrophysiological data (EEG, EMG) and its application · Familiarization with and processing of kinematic data (walking, spiral drawing) and its application · Handling of measurement data · Application of basic and advanced analysis techniques (e.g. Spectral analysis, Time-frequency analysis, Source reconstruction, Cross-frequency-coupling, Entropy)
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Exercise to Brain and Movement Lab (Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> The exercise provides hands-on and practical examples of the lecture.</p>

Prüfung

Brain and Movement Lab

Portfolioprüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0515: Seminar Movement Analysis in Medicine <i>Seminar Movement Analysis in Medicine</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Bewegungsanalyse in der Medizin selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Seminar Movement Analysis in Medicine Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>
<p>Inhalte: Im Seminar werden Themen aus dem Bereich der Bewegungsanalyse in der Medizin behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.</p>
<p>Literatur: individuell gegeben und Selbstrecherche</p>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar Movement Analysis in Medicine (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

The exercise covers topics ranging from basic biomedical research to clinical applications of movement analysis in medicine. The specific topics are introduced and assigned to students in the kick-off meeting during the first week of the lecture period. The focus lies on movement disorders, but other topics can be addressed as well.

During the first meetings, a tutorial on literature research and report writing is given. Students are going to follow on their topics under the supervision of the scientific staff of the chair. By the end of the lecture period, a short oral presentation has to be given by each student. A written report (~2000 words) must be handed in afterwards.

Prüfung

Seminar Movement Analysis in Medicine

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul MED-0025: Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen <i>structural and legal frameworks</i>		5 ECTS/LP
Version 1.11.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Thomas Buhr, Christinan Schliep		
Inhalte: Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen des Gesundheitssystems und der Biomedizinischen Forschung.		
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen möchte Grundlegende Kenntnisse über die Struktur unserers Gesundheitssystems sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen, auf denen es basiert vermitteln.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 3	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile
Modulteil: Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 3
Inhalte: <p>Medizinische Informatik findet in einem stark regulierten Raum statt. Es gibt zahlreiche Vorgaben in Bezug auf Datenschutz, Dokumentation, Betriebssicherheit und Schnittstellen die erfüllt werden müssen. Um diese Anforderungen zu verstehen und umsetzen zu können, ist eine Kenntnis des Aufbaus unseres Gesundheitssystems sowie der rechtlichen Konstrukte auf denen es basiert unumgänglich.</p> <p>Für den Bereich der Biomedizinischen Forschung gelten neben nationalem Recht auch noch eine Reihe internationaler Vereinbarungen wie z.B. die Deklaration von Helsinki und ICH Good Clinical Practice. In diesem Kontext ist im Hinblick auf internationale Zusammenarbeit auch die Kenntnis von Regelungen der Vereinigten Staaten von Amerika - einem weltweit bedeutsamen Markt - hilfreich.</p> <p>Das Modul Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen möchte Ihnen das grundlegende Handwerkszeug für die berufliche Praxis als Medizininformatiker an die Hand geben.</p>
Lehr-/Lernmethoden: Vorelesung und Seminar.

Literatur:

Hodek, Jan-Marc. *Gesundheitssystem für Dummies*. 1. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, 2020.

Simon, Michael. *Das Gesundheitssystem in Deutschland: eine Einführung in Struktur und Funktionsweise*. 6., Vollständig aktualisierte und Überarbeitete Auflage. Bern: Hogrefe, 2017.

Schölkopf, Martin, und Simone Grimmeisen. *Das Gesundheitswesen im internationalen Vergleich: Gesundheitssystemvergleich, Länderberichte und europäische Gesundheitspolitik*, 2021.

Jäschke, Thomas. *Datenschutz und Informationssicherheit im Gesundheitswesen*. 2. Auflage 2018. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2018.

Darms, Martin, Stefan Haßfeld, und Stephen Fedtke. *IT-Sicherheit und Datenschutz im Gesundheitswesen: Leitfaden für Ärzte, Apotheker, Informatiker und Geschäftsführer in Klinik und Praxis*. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21589-7>.

Prüfung

Strukturelle und Rechtliche Rahmenbedingungen

Klausur, benotet

Modul MED-0027: Bildgebung <i>Imaging</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
Inhalte: Das Modul Bildgebung für Masterstudenten vermittelt Grundlagen der Bildentstehung wichtiger medizinischer Bildgebungstechniken sowie den Umgang mit den gängigsten Datenformaten und Analyse-Werkzeugen. Neben etablierten Techniken werden im Mastermodul auch neuere Entwicklungen wie Volumetrie, Fibertracking, Functional MRI/Resting State und Arterial Spin Labeling vorgestellt.		
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul Bildgebung für Masterstudenten soll die Teilnehmer in die Lage versetzen sich in Klinische Forschungsgruppen der Medizinischen Bildgebung zu integrieren.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: 1. - 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Bildgebung Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2
Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> • technisches Verständnis der Bilderzeugung in den wichtigsten Modalitäten (Röntgen, CT, MRT, PET, Ultraschall) • Kenntnis von Maßnahmen zu Dosimetrie und Strahlenschutz • Kenntnis grundlegender Analyseverfahren der Bild- und Signalanalyse (Fourier-Analyse, Faltung, Filter)

Literatur:

Dössel, Olaf. *Bildgebende Verfahren in der Medizin: von der Technik zur medizinischen Anwendung*. 2. Auflage. Lehrbuch. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2016.

Handels, Heinz. *Medizinische Bildverarbeitung: Bildanalyse, Mustererkennung und Visualisierung für die computergestützte ärztliche Diagnostik und Therapie*. 2., Überarb. und erw. Aufl. Studienbücher Medizinische Informatik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009.

Alkadhi, Hatem, Hrsg. *Wie funktioniert CT? eine Einführung in Physik, Funktionsweise und klinische Anwendungen der Computertomographie*. Berlin: Springer, 2011.

Weishaupt, Dominik, Victor D. Köchli, Borut Marincek, und J. M. Fröhlich, Hrsg. *Wie funktioniert MRI? eine Einführung in Physik und Funktionsweise der Magnetresonanzbildgebung; mit 9 Tabellen*. 7., Überarb. und erg. Aufl. Berlin: Springer, 2014.

Pianykh, Oleg S. *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM): A Practical Introduction and Survival Guide*. Berlin: Springer, 2008.

„Online Appendices – Oxford Neuroimaging Primers“. <http://www.neuroimagingprimers.org/online-appendices/>.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Bildgebung** (Vorlesung)

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Modulteil: Übung zu Bildgebung

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

- Handhabung der wichtigsten Bildformate und Datenstrukturen (DICOM & Nifti)
- Umgang mit wichtigen Werkzeugen der Medizinischen Bildanalyse (DICOM-Viewer, Matlab Toolbox SPM, FSL, FreeSurfer, AFNI, Python nipy Bibliotheken etc.)
- Handhabung gängiger Pipelines der Bildverarbeitung (nipy, Clinica)
- Aufbereiten von Bilddaten für Gruppenanalysen (Normalisierung, MNI Bildreferenzen, Atlanten, Registrierung/Warping)
- selbständiges Durchführen grundlegender Analysen im Bereich komplexer Techniken der Bildanalyse (Statistical Parametric Mapping, Volumetrie, Fibre-Tracking, funktionelle Bildgebung, Arterial Spin Labeling)
- Nutzung wichtiger Frameworks zur Entwicklung von Bildgebungssoftware (ITK, VTK)

Literatur:

Jenkinson, Mark, und Michael Chappell. *Introduction to neuroimaging analysis*. First edition. Oxford neuroimaging primers. New York, NY: Oxford University Press, 2018. ISBN 978-0-19-881630-0. <http://www.neuroimagingprimers.org/>.

Bijsterbosch, Janine, Stephen M. Smith, und Christian F. Beckmann. *Introduction to Resting State fMRI Functional Connectivity*. Oxford Neuroimaging Primers. Oxford, New York: Oxford University Press, 2017. ISBN 978-0-19-880822-0. <http://www.neuroimagingprimers.org/>.

Schneider, Frank, Gereon R. Fink, Sabrina Weber-Papen, und Schneider-Fink, Hrsg. *Funktionelle MRT in Psychiatrie und Neurologie*. 2., Überarb. und Aktualisierte Aufl. 2013. Berlin: Springer, 2013.

Chappell, Michael, Bradley MacIntosh, und Thomas Okell. *Introduction to Perfusion Quantification using Arterial Spin Labelling*. Oxford Neuroimaging Primers. Oxford, New York: Oxford University Press, 2017. ISBN 978-0-19-879381-6. <http://www.neuroimagingprimers.org/>.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Bildgebung** (Vorlesung)

Veranstaltung wird online/digital abgehalten.

Prüfung

Bildgebung & Biosignale

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten, benotet

Modul MED-0029: Assistenzsysteme <i>Assistenzsysteme</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Christian Hinske, Mathias Kaspar		
Inhalte: Das Modul "Klinische Assistenzsysteme" behandelt den Einsatz der verschiedenen Möglichkeiten klinischer Entscheidungsunterstützung durch digitale Technologien. Dabei werden die unterschiedlichen Themenfelder von regelbasierten Systemen, Grundlagen und Einsatz der künstlichen Intelligenz zu medizinischen Zwecken, bis hin zu telemedizinischen Anwendungen thematisiert. Die Vorlesungen werden von Übungen begleitet, die dazu dienen sollen, die dargestellten Inhalte zu vertiefen.		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis und einen Überblick über die Arten von Entscheidungsunterstützungssystemen im medizinischen Bereich. Sie kennen die Potentiale der verschiedenen Arten, aber auch die damit einhergehenden Probleme. Sie können einfache entscheidungsunterstützende Systeme selbst entwickeln.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Assistenzsysteme Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		
Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> Analytisch-methodische Kompetenz Kompetenz zur Problemlösung Qualitätsbewusstsein hinsichtlich zugrundeliegender Daten 		
Literatur: Clinical Decision Support and Beyond (Progress and opportunities in knowledge - enhance health and healthcare) Greenes, Robert A.; Del Fiol, Guilherme, ISBN 0-323-91200-1		
Modulteil: Übung zu Assistenzsystemen Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Prüfung

Assistenzsysteme

Modulprüfung, benotet

Beschreibung:

Schriftliche Prüfung, deren Modalitäten im Rahmen des Moduls bekanntgegeben werden.

Modul MED-0031: Environmental Health <i>Environmental Health</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Prof. Dr. Christoph Knote		
Inhalte: Students will acquire fundamental principles of environmental health – the discipline focusing on interaction between environment (physical, chemical, and biological) and human health. They will familiarize themselves with well-established qualitative and quantitative methods in environmental health, including, but not limited to, cohort design, assessment of human exposure and health risks, approaches for human biomonitoring, meta-analysis, and causal inference.		
Lernziele/Kompetenzen: Through working independently on the topic assigned and active participation in in-class discussions, each student will get an in-depth understanding of environmental epidemiology. Specifically, students will be able to <ul style="list-style-type: none"> • describe whether and to what extent individual environmental stressors account for adverse health outcomes. • critically acknowledge the uncertainties and limitations resulting from study design, confounding effect, bias, and exposure misclassification. • choose appropriate methods to perform an exposure-disease study in the future given site-specific constraints associated with data availability, human resources, and technical infrastructure. Students will be able contextualize the topics addressed in relation to social inequality, climate change, planetary health, and the UN's sustainable development goals (SDGs), which are issues of increasing public concern and represent key challenges we face in the coming decades.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std.		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: lecture Sprache: Deutsch		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • A primer on epidemiology with particular focus on environmental epidemiology • Biomarkers and disease diagnosis technology • Environmental exposure assessment • Exposome and exposomics • Meta-analysis • Frontiers in environmental health (Air quality, urban health, communicable diseases) • Cohort design • Pathophysiological mechanisms of environmental stressor-induced diseases 		
Literatur: Will be given at the beginning of the semester.		

Modulteil: seminar

Sprache: Deutsch

Inhalte:

Each participant of the seminar will perform a literature review on a specific disease from one International Classification of Diseases (ICD)-category and its environmental determinants. Foci of the literature research will lie in:

- Known facts about the disease addressed and the associated environmental stressors
- Biomarkers and technologies used for disease diagnosis
- Methods and metrics adopted in estimating human exposure to certain environmental stressors (e.g., temperature, air pollution, endocrine disruptors, or emerging contaminants like micro-plastics)
- Statistical approaches to quantitatively associating disease-specific adverse health outcomes and the environmental exposure.
- Pathophysiological mechanisms of the disease induced by environmental stressors (if known).

The specific topics are introduced and randomly assigned to each student in the kick-off meeting during the first week of the lecture period. Each participant of the seminar will give an oral presentation summarizing the findings. A written seminar report (5-10 pages) must be submitted by the end of the semester.

Literatur:

Will be given at the beginning of the semester.

Prüfung

Modulprüfung

Klausur, benotet

Beschreibung:

Schriftliche Prüfung.

Modul MED-0032: Model-Based Environmental Exposure Assessments <i>Model-Based Environmental Exposure Assessments</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
Inhalte: Globally, 7 million people die prematurely each year due to air pollution (World Health Organisation, WHO): environmental exposure assessments (EEA) connect environmental factors with human health outcomes. How do they do it, what is behind it? The module provides students with an understanding of: <ul style="list-style-type: none"> • key concepts of an EEA • applications of EEA in epidemiology • numeric models used in EEA • available data sources for EEA • statistical frameworks underlying EEA and subsequent epidemiological association 		
Lernziele/Kompetenzen: Students will gain hands-on experience by performing an EEA study. The study will entail: <ul style="list-style-type: none"> • processing of geo-spatial data • acquisition and efficient processing of big data • construction of several EEA models based on open-source libraries • evaluation of model performance • visualization and comparison of model output key qualifications: Literature research; Geospatial analysis; Advanced statistics; Big data; Machine learning; Documentation and reporting in python; Teamwork ability; Version control using Gitlab;		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std.		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: lecture Sprache: Deutsch		
Inhalte: The lectures will focus on the theoretic, statistical and mathematical foundations of Environmental Exposure Assessments (EEA). A special focus will be put on the historical development of EEA and the models of varying complexity proposed previously to perform EEA. Keywords: Epidemiology; Environmental exposure; Public health; Statistics; Geo-data acquisition; Big data; Machine learning; Interpretability;		
Modulteil: exercise Sprache: Deutsch		

Inhalte:

- Processing of geospatial data of common file formats (e.g., .nc, .hdf, and .shp) in R Studio.
- Data query on public data platforms (e.g, NASA, ECMWF, and ESA).
- Statistical analyses (R-lme4, ranger, xgboost, gmcv, mlr3).
- Data visualization (ggplot2).

Prüfung

Modulprüfung

Klausur, benotet

Beschreibung:

Schriftliche Prüfung

Modul MED-0033: Hackathon 'Agenten-basierte Modellierung'		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Knote		
<p>Inhalte: Im Blockkurs "Hackathon 'Agenten-basierte Modellierung'" erarbeiten wir ein Computermodell zur Darstellung der täglichen Aktivitäten der Stadtbevölkerung Augsburgs, und verschneiden diese mit Umweltfaktoren wie Feinstaubbelastung, Ozon, Temperatur oder Lärm, um die individuelle Exposition der Einwohner abzuschätzen. Diese neuartige Methode wird in umweltepidemiologischen Forschungsprojekten verwendet um eine realistische Darstellung der bevölkerungsweiten Exposition gegenüber Umweltfaktoren zu generieren.</p> <p>Der Kurs findet im Block vom 26. Juni bis 2. Juli 2023 in den Häusern der Kurt-Bösch-Stiftung im Wallis (CH) statt. Die Studierenden beteiligen sich mit einem Unkostenbeitrag für Unterkunft und Verpflegung in Höhe von etwa 50-100 Euro.</p>		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std.		
<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorerfahrung in einer beliebigen Programmiersprache (vorzugsweise Python) wird vorausgesetzt. • Selbstbeteiligung an Unterkunft und Verpflegung in Höhe von 50-100 Euro erforderlich. • die Anzahl der TeilnehmerInnen ist auf 8 begrenzt. 		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Hackathon 'Agenten-basierte Modellierung'		
Sprache: Deutsch		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		
Agenten-basierte Modellierung von Umwelt und Gesundheit -Agent-based modelling of environment and health (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>		
Prüfung		
Hackathon 'Agenten-basierte Modellierung' Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet		

Modul PHM-0291: Quantum Computing <i>Quantum Computing</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Markus Heyl		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Qbits, quantum gates and quantum circuits • Physical realizations • Quantum noise • Quantum error correction • Quantum algorithms • Digital quantum simulation 		
Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • The students acquire basic understanding of the principles of quantum computers and their applications. • They have the skills to construct concrete quantum circuits and algorithms. • They have the competence to identify the advantages of quantum information processing as well as to follow the modern developments in the field. • Integrated acquisition of key qualifications: Abstraction skills through the translation of physics problems onto quantum computing language, familiarization with English professional language. 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 20 Std. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Basic knowledge of quantum mechanics such as acquired in lectures PHM-0017 Theoretische Physik II, INF-0437 Grundlagen der Quanteninformationsverarbeitung, or INF-0440 Quantum Algorithms.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: alle 4 Semester idR im WS	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Quantum Computing Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2		
Lernziele: see module description		
Inhalte: see module description		
Modulteil: Quantum Computing (Tutorial) Lehrformen: Übung Sprache: Englisch / Deutsch SWS: 2		

Lernziele:

see module description

Inhalte:

see module description

Literatur:

- D. DiVincenzo, Quantum Computation, Science **270**, 255-261 (1995)
- M. Nielsen and I. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information (Cambridge University Press, 2000)
- J. Stolze and D. Suter, Quantum Computing (Wiley-VCH, 2004)
- E. Grumbling and M. Horowitz, Quantum Computing: Progress and Prospects (The National Academies Press, 2019)

Prüfung

Quantum Computing

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

Modul INF-0395: Praktikum Biomedizinische Informatik (Master) <i>Practical biomedical informatics (Master)</i>		10 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
Lernziele/Kompetenzen: The students acquire practical qualifications based on concrete use cases in biomedical informatics. Based on a given problem, they are able to plan, organize and perform bioinformatic analyses largely independently. They acquire in-depth practical knowledge of bioinformatics methods and algorithms with a focus on the analysis of genomic and other -omics data. They gain proficiency in efficient time management and independent, goal-oriented thinking, which is a basic requirement for scientific work.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 60 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium) 240 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Participation in module INF-0390 "Bioinformatic Analyses" - recommended Modul Bioinformatische Analysen (INF-0390) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Passing the module exam
Angebotshäufigkeit: nach Bedarf	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 1	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Praktikum Biomedizinische Informatik (Master) Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch / Englisch
Inhalte: This hands-on course allows students to participate in current research projects in the field of biomedical informatics. In-depth practical knowledge of computational methods for the analysis of large biomedical data sets with respect to specific biological or medical questions is acquired. The focus lies on selected advanced topics in the analysis of high-dimensional data (genomic or other -omics data). Students will either apply existing bioinformatics software tools or develop new programs and methods for data analysis.
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Praktikum Biomedizinische Informatik (Master) (Praktikum) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Die Studierenden arbeiten an einem aktuellen Forschungsprojekt des Lehrstuhls für Biomedizinische Informatik mit. Zur Analyse hochdimensionaler Datensätze (Omics-Daten) im Hinblick auf konkrete biologische oder medizinische Fragestellungen werden entweder existierende Softwarewerkzeuge benutzt, oder neue Programme und Methoden entwickelt.

Prüfung Praktikum Biomedizinische Informatik (Master) Portfolioprüfung, unbenotet Prüfungshäufigkeit: wenn LV angeboten
--

Modul INF-0396: Praktikum IT-Infrastrukturen in der Medizin (Master) <i>Practical Module IT-Infrastructures in Medicine (Master)</i>		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Praktikum verstehen die Studierenden praxisnahe Problemstellungen höherer Komplexität im Bereich Softwareentwicklung und Auswertungen in den Anwendungsbereichen der biomedizinischen Informatik. Die Studierenden erlangen tiefergehende fachspezifische als auch fächerübergreifende Kenntnisse und Fähigkeiten, beispielsweise Bioinformatik, Medizininformatik und Statistik. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren, zu präsentieren und verständlich zu dokumentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Projektmanagementfähigkeiten</p>		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std.		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: nach Bedarf	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 1	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Praktikum IT-Infrastrukturen in der Medizin (Master) Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 1</p>		

Inhalte:

Die Teilnehmer des Praktikums erlernen, wie man kleinere Anwendungs- und Infrastrukturprogramme im biomedizinischen Kontext implementiert. Ziel des Praktikums ist es, dass die Studierenden kleinere Projekte zu medizinischen Fragestellungen entwickeln und umsetzen.

Die Studierenden erwerben anhand von täglichen Arbeitsaufgaben Grundkenntnisse über:

- Programmierung in Python, Java, R o.ä.
- Nutzung von Bio-/Medizinischen Datenbanken
- Datentransformation im biologischen und medizinischen Kontext
- Krankheitsforschung in der Bio-/Medizininformatik
- Hochdurchsatzdaten Analyse

Das Praktikum wird als 2-monatiger Projektblock angeboten, bestehend aus einer kurzen Einführung zu den aktuellen Arbeitsaufgaben und der anschließenden selbstständigen Implementierung durch die Studierenden. Während des selbstständigen Arbeitens wird zu festgelegten Zeiten ein Betreuer für Hilfestellungen und Fragen verfügbar sein.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum IT-Infrastrukturen in der Medizin (Master) (Praktikum)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Im Rahmen eines Praktikums am Lehrstuhl lernen die Studierenden Problemstellungen höherer Komplexität auf dem Gebiet der IT-Infrastrukturen in der translationalen medizinischen Forschung kennen und eignen sich tiefergehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten in der Materie an. Die Teilnehmer des Praktikums erlernen, wie man ein Projekt im biologischen und medizinischen Kontext implementiert. Ziel des Praktikums ist es, dass die Studierenden ein Projekt zu medizinischen Fragestellungen entwickeln und umsetzen.

Die Studierenden beschäftigen sich im Rahmen des Praktikums beispielsweise mit der Nutzung von Bio-/Medizinischen Datenbanken, der Datentransformation im biologischen und medizinischen Kontext und Forschungsfragestellungen in der medizinischen Informatik.

Prüfung

Praktikum IT-Infrastrukturen in der Medizin (Master)

Portfolioprüfung, unbenotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0454: Praktikum Diagnostische Sensorik (Master) <i>Practical Module Diagnostic Sensing (Master)</i>		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Zaunseeder		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Subject-specific competencies:</p> <p>Students acquire in-depth knowledge with respect to a specific topic related to medical sensing or sensor data analysis.</p> <p>Methodological competencies:</p> <p>Students are able to plan, organize and perform research independently. They can select, understand and condense scientific literature. They acquire deepened knowledge on complex algorithmic solutions as it concerns its theoretical background and its practical implementation. Students are familiar with statistical methods and have the skills to apply them in practice.</p> <p>Cross-disciplinary competencies:</p> <p>The acquired competencies are basis for familiarization with novel topics and basic requirement for other scientific works.</p> <p>Key qualifications:</p> <p>Ability to think logically, analytically, and conceptually; independent research using textbooks, scientific works, manuals, and documentation; presentation of ideas, concepts, and results in an understandable, confident, and persuasive manner; awareness of quality; communication skills; ability to work in teams and understand team processes; knowledge of practical tasks</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 300 Std. 15 Std. Seminar (Präsenzstudium) 285 Std. Praktikum (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 1	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Praktikum Diagnostische Sensorik (Master)</p> <p>Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 1 ECTS/LP: 10.0</p>		

Inhalte:

Students work on a current research project related to sensing or sensor data analysis. The tasks to be performed by students typically comprise literature review, practical parts (programming, data acquisition, commissioning), (quantitative) evaluation, documentation and presentation. According to the research foci of the professorship, there are different areas for topics to choose from:

- experimental works related to innovative sensing modalities
- development and evaluation of methods for intelligent patient monitoring
- development and evaluation of methods to predict severe complications from multimodal sensor data
- development and characterization of novel methods for sensor data fusion
- application of machine learning for sensor data processing

Literatur:

Depending on the selected topic

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum Diagnostische Sensorik (Master) (Praktikum)

Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.

In the course, students solve practical problems related to current research projects in the field of biomedical diagnostics. They acquire in-depth practical knowledge of computational methods for the analysis of (high-dimensional) biomedical data. The implementation takes place independently but is closely supervised. After an introduction to the topic, students develop their practical solutions independently. Within a regular exchange with a supervisor, the current work status, questions and problems as well as further steps are discussed and determined.

Prüfung

Praktikum Diagnostische Sensorik (Master)

Portfolioprüfung, unbenotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul INF-0486: Praktikum Interdisziplinäres Anwendungsprojekt <i>Practical Module Interdisciplinary Application Project</i>		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner, Prof. Dr. Frank Kramer, Prof. Dr. Sebastian Zaunseder, Prof. Dr. Christian Hinske		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Durch die Teilnahme am Praktikum erlangen die Studierenden ein tiefgreifendes Verständnis für die Herausforderungen und Anforderungen der Medizinischen Informatik. Sie werden in der Lage sein, komplexe Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des Fachgebiets in einem Projekt anzuwenden und innovative Ansätze zur Lösung von Problemen zu entwickeln. Während des Praktikums entwickeln die Studierenden nicht nur ihre fachspezifischen Kenntnisse, sondern auch ihre überfachlichen Fähigkeiten weiter. Sie verbessern ihre Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeiten. Darüber hinaus lernen sie ihre Ergebnisse und Ideen effektiv zu präsentieren. Sie lernen, relevante wissenschaftliche Literatur zu recherchieren, aktuelle Methoden anzuwenden und ihre Ergebnisse kritisch zu bewerten.</p> <p>Nach Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage, praxisnahe Problemstellungen in der Medizinischen Informatik zu verstehen, innovative Lösungsansätze zu entwickeln und ihre Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich klar und präzise zu kommunizieren. Sie werden in der Lage sein, an Projekte anzuknüpfen und einen eigenen Beitrag auf dem Gebiet der Medizinischen Informatik zu leisten. Das Praktikum bietet den Studierenden eine wertvolle Gelegenheit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in einem realen Umfeld anzuwenden und sich auf eine erfolgreiche Karriere in der Medizinischen Informatik vorzubereiten.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit neuester Methodik; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Projektmanagementfähigkeiten</p>		
<p>Bemerkung:</p> <p>Das Interdisziplinäres Anwendungsprojekt der Medizinischen Informatik bietet den Studierenden die Möglichkeit, ein Praktikum außerhalb der Medizininformatik Lehrstühle der Universität Augsburg zu machen und dadurch praxisnahe Problemstellungen im Bereich der Medizinischen Informatik in einem externen Umfeld zu bearbeiten.</p> <p>Ein Praktikum an einem Forschungsinstitut oder Lehrstuhl im In- oder Ausland bietet den Studierenden die Möglichkeit, an hochrangigen wissenschaftlichen Projekten teilzunehmen. Sie arbeiten mit führenden Wissenschaftlern und Forschern zusammen und können an der Entwicklung neuer Erkenntnisse und Innovationen im Bereich der Medizinischen Informatik mitwirken. Dies eröffnet den Studierenden Zugang zu modernsten Forschungsmethoden und -techniken.</p> <p>Alternativ dazu bietet ein Praktikum in einer Firma den Studierenden die Möglichkeit, Anwendungen der Medizinischen Informatik in kommerziellen Produkten und Projekten kennenzulernen. Sie arbeiten an der Entwicklung und Umsetzung von Softwarelösungen oder Datenanalysen mit, die in der biomedizinischen Industrie eingesetzt werden. Dies ermöglicht den Studierenden einen praxisnahen Einblick in die Anforderungen und Standards der Branche und ermöglicht es, Lösungen für reale Herausforderungen zu entwickeln.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 300 Std.</p> <p>285 Std. Praktikum (Präsenzstudium)</p> <p>5 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)</p> <p>10 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: nach Bedarf	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

SWS: 1	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs
------------------	---

Modulteile**Modulteil: [Praktikum Interdisziplinäres Anwendungsprojekt](#)****Lehrformen:** Praktikum**Sprache:** Deutsch**SWS:** 1**Inhalte:**

Teilnehmende suchen eigenständig einen Projektpartner mit Medizininformatik-Bezug. Der Projektpartner kann eine Firma in der Industrie (mindestens eine nennenswerte Anzahl von Mitarbeitern) oder ein Forschungsinstitut/ Lehrstuhl im Inland/Ausland sein.

Dort stellt der Projektpartner einen Betreuer (Projektbetreuer), welcher eine halb- bis einseitige Beschreibung der im Praktikum zu erfüllenden Aufgaben und der dazu angebotenen Anleitung bereitstellt.

Teilnehmende suchen sich eine Professorin oder einen Professor aus der Liste der Modulverantwortlichen dieses Praktikums. Diese(r) muss das geplante Interdisziplinäres Anwendungsprojekt vor Antritt genehmigen und repräsentiert den Universitätsbetreuer.

Die konkrete Aufgabe und der genaue Zeitraum können individuell im Rahmen der Prüfungsordnung vereinbart werden, jedoch muss das Thema des Projekts einen Bezug zur Medizinischen Informatik haben. Der Gesamtarbeitsaufwand muss mindestens 300 Stunden betragen. Eine Überprüfung des Fortgangs des Praktikums ist ins Ermessen des Universitätsbetreuers gestellt.

Nach Ende des Praktikums erstellt der Studierende einen Bericht im Stile einer wissenschaftlichen Publikation (üblich 10-15 Seiten) und stellt die Ergebnisse des Projekts in einer kurzen Präsentation vor. Mit der Genehmigung des Berichts als auch der Präsentation durch den Universitätsbetreuer gilt das Praktikum als abgeleistet. Die Anmeldung und Bewertung erfolgen dezentral, d.h. über den Universitätsbetreuer. Eine vorherige Anmeldung im STUDIS ist nicht erforderlich.

[Prüfung](#)**Praktikum Interdisziplinäres Anwendungsprojekt**

Portfolioprüfung, unbenotet

Modul INF-0513: Praktikum Informatik in der Medizintechnik <i>Practical Module Computer Science in Medical Engineering</i>		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing Muthuraman Muthuraman		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Subject-specific competencies:</p> <p>Students acquire in-depth knowledge with respect to a specific topic related to neuro- and movement sciences.</p> <p>Methodological competencies:</p> <p>Students are able to plan, organize and perform research independently. They can select, understand and condense scientific literature. They acquire deepened knowledge on complex algorithmic solutions as it concerns its theoretical background and its practical implementation. Students are familiar with statistical methods and have the skills to apply them in practice.</p> <p>Cross-disciplinary competencies:</p> <p>The acquired competencies are basis for familiarization with novel topics and basic requirement for other scientific works.</p> <p>Key qualifications:</p> <p>Ability to think logically, analytically, and conceptually; independent research using textbooks, scientific works, manuals, and documentation; presentation of ideas, concepts, and results in an understandable, confident, and persuasive manner; awareness of quality; communication skills; ability to work in teams and understand team processes; knowledge of practical tasks</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 300 Std. 285 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 1	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Praktikum Informatik in der Medizintechnik</p> <p>Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 1 ECTS/LP: 10.0</p>		

Inhalte:

Students work on a current research project related to neuro- and movement sciences. The tasks to be performed by students typically comprise literature review, practical parts (programming, data acquisition, commissioning), (quantitative) evaluation, documentation and presentation. According to the research foci of the professorship, there are different areas for topics to choose from:

- Development of innovative methods for determining motion parameters, for example, based on wearables.
- Implementation of predictive methods for predicting complications using artificial intelligence, among others, for the medical field.
- Utilization of sensor technology and the processing of data obtained thereby.
- Experimental work to explore innovative measurement techniques.

Literatur:

Depending on the selected topic

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum Informatik in der Medizintechnik (Master) (Praktikum)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Mögliche Projekte und Forschungsgebiete umfassen verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit der Konzeption, Umsetzung und Charakterisierung innovativer Sensoren, Sensorsysteme und Methoden der Sensordatenverarbeitung. Beispielhafte Themengebiete sind: - die Entwicklung innovativer Verfahren zur Bestimmung von Bewegungsparametern, z.B. anhand von Wearables - die Umsetzung prädiktiver Methoden zur Voraussage von Komplikationen mittels künstlicher Intelligenz u.a. für den medizinischen Bereich - der Einsatz von Sensortechnik sowie die Verarbeitung der somit gewonnenen Daten - experimentelle Arbeiten zur Erforschung innovativer messtechnischer Verfahren

Prüfung

Praktikum Informatik in der Medizintechnik

Portfolioprüfung, unbenotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

Modul MED-0030: Praktikum Medizininformatik <i>Praktikum Medizininformatik</i>		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
<p>Inhalte:</p> <p>Im Rahmen des "Praktikum Medizininformatik" wird eine Projektarbeit zu einer klinischen Fragestellungen durchgeführt. Das bedeutet konkret, dass in dem Projekt</p> <ul style="list-style-type: none"> mit realen klinischen Daten (nicht mit hypothetischen oder simulierte Daten) und an einem realen klinischen Problem gearbeitet werden soll. <p>Im Idealfall sollte der Bedarf für das Projekt von einem klinisch tätigen Arzt oder Wissenschaftler an das Projektteam herangetragen werden. Alternativ kann jedoch auch eine wissenschaftliche Fragestellung bearbeitet werden. Dabei kann auch auf bereits publizierte Daten zurückgegriffen werden.</p> <p>Zu Beginn des Semesters wird eine Reihe möglicher Projekte vorgestellt, aus denen die Studierenden in gewissen Grenzen wählen können (Ressourcen hinsichtlich der Betreuung, möglichst gleichmäßige Teamgrößen). Prinzipiell sind wir auch für eigene Projektvorschläge offen, sofern sie sich als Lehrprojekt eignen.</p>		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teamarbeit. Hierzu gehört die praktische Nutzung von Versionskontrollsysteme wie git und Methoden des Projektmanagements wie z.B. Kanban & Scrum sowie die Kommunikation des aktuellen Entwicklungsstandes eines Projektes im Rahmen von Statusreports. Literate programming. Programmcode soll gleichzeitig für Menschen und Maschinen lesbar sein. Software soll bereits während der Erstellung dokumentiert werden. In diesem Kontext werden LaTeX/noweb, R-Markdown und Jupyter Notebooks sowie Roxygen/Doxygen als Dokumentations- und Reporting-Frameworks vorgestellt. Reproducible Research. Reproduzierbarkeit und Transparenz sind entscheidende Qualitätsmerkmale guter wissenschaftlicher Praxis. Voraussetzung hierfür ist, dass Daten und Analyse in gut dokumentierter Form zur Verfügung gestellt werden. Für Datensätze soll daher ein Codebook erstellt werden. Quellcodes müssen sowohl für die Zielgruppe der fachkundigen Kollegen (Kommentare im Quellcode, Roxygen/Doxygen), als auch für die Zielgruppe der potentiellen Anwender (literate programming, Vignetten etc.) verständlich dokumentiert werden. Continuous Integration (CI) & Continuous Delivery (CD). Im Umfeld der Software-Entwicklung manifestiert sich die Prüfung der Reproduzierbarkeit im Konzept der Kontinuierlichen Integration und der fortlaufenden Auslieferung. Dabei wird fortlaufend überprüft, ob sich der Quellcode zu einer funktionsfähigen Anwendung zusammensetzen lässt. Bei erfolgreicher Generierung (bzw. Kompilierung) einer funktionsfähigen Anwendung erfolgt die automatische Auslieferung an die Nutzer (oft als sogenannter nightly build). Open Source. Das Anwendungsprojekt möchte die besondere Bedeutung von quelloffener Software für die wissenschaftliche Kollaboration, reproducible research und Qualitätsmanagement hervorheben. Daher werden wichtige OpenSource Lizenzen wie GPL und MIT vorgestellt. Alle Projekte des Klinischen Anwendungsprojektes müssen unter einer OpenSource Lizenz verfügbar gemacht werden. 		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 300 Std. 285 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile
Moduleil: Pralikum Medizininformatik Lehrformen: Seminar, Pralikum Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: unregelmäßig SWS: 2
Inhalte: Im Rahmen einer Kleingruppe wird entweder ein Projekt zur Lösung eines Klinischen Problems oder eine wissenschaftliche Fragestellung bearbeitet.
Literatur: abhängig vom jeweiligen Projekt
Prüfung Pralikum Medizininformatik Portfolioprüfung, unbenotet

Modul INF-0003: Masterarbeit <i>Master's Thesis</i>		30 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Alle Professorinnen und Professoren, die Veranstaltungen für diesen Studiengang anbieten.		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind mit der wissenschaftlichen Methodik sowie Techniken der Literaturrecherche vertraut, sind in der Lage, unter Anleitung vertiefte praktische oder theoretische Methoden zur Bearbeitung eines vorgegebenen Themas einzusetzen und besitzen die Kompetenz, ein wissenschaftlich anspruchsvolles Problem der Informatik innerhalb einer vorgegebenen Frist weitgehend selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie die Ergebnisse schriftlich und mündlich verständlich und überzeugend darzustellen.</p> <p>Außerdem verfügen die Studierenden über tiefgehende Fachkenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Masterarbeit, können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien dieses Gebiets in Forschungs- oder Anwendungsprojekten weiterentwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Die Studierenden haben die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Problemstellungen auf dem Gebiet der Masterarbeit und die Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien, und kennen praxisrelevante Aufgabenstellungen. Sie kennen Vor- und Nachteile von Lösungsalternativen, können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftig bewerten und geeignete Lösungsalternativen sicher auswählen. Die Studierenden haben die Fähigkeit, ihr Wissen auf dem Gebiet der Masterarbeit und verwandter Gebiete selbstständig zu erweitern und zu vertiefen.</p> <p>Darüber hinaus können die Studierenden weiterführende Strategien, Methoden und klare Vorstellungen entwickeln über ihre Ziele und Prioritäten, sie bewerten ihren persönlichen Arbeitsstil und schaffen eine effiziente Nutzung ihrer Ressourcen. Sie wenden Hilfsmittel und Techniken der Selbstorganisation an, die ihrem persönlichen Arbeitsstil entsprechen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, Durchhaltevermögen, schriftliche und mündliche Darstellung eigener (praktischer oder theoretischer) Ergebnisse, Fertigkeit der effizienten Ressourcennutzung, Einschätzung der Relevanz eigener Ergebnisse, Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, Fähigkeit zur Selbstreflexion und eines reflektierten Arbeitsstils, Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von eigenen und fremden (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und deren Dokumentation, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 900 Std.</p> <p>900 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 0	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Masterarbeit		
Sprache: Deutsch		
Inhalte: entsprechend dem gewählten Thema		

Literatur:

Die Festlegung der Literatur erfolgt abhängig vom konkreten Thema der Arbeit in Absprache mit dem Betreuer.

Prüfung

Masterarbeit

Masterarbeit, benotet

Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten