

**Modulhandbuch des Studiengangs
Informatik
(Master of Science)
an der
Universität der Bundeswehr München

(PO-Version: 2015)**

Inhaltsverzeichnis

Master of Science - INF 2015	
Pflichtmodule	
1143	Pflichtmodul Master Informatik.....7
Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik	
1195	Algorithmische Geometrie..... 10
1196	Ausgewählte Kapitel der Komplexitätstheorie..... 12
1198	Berechenbarkeit..... 14
1146	Data Mining and Decision Support Systems (ORMS II)..... 16
1518	Formale Entwicklung korrekter Software.....18
1517	Formale Entwicklung korrekter Software (erweitert)..... 20
1037	Informations- und Codierungstheorie..... 23
1038	Logik und Semantik.....25
1490	Operations Research, Complex Analytics and Decision Support Systems (ORMS I).....27
1163	Praxisprojekt.....29
Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement	
1156	Entwicklung von Geschäftsmodellen.....31
1518	Formale Entwicklung korrekter Software.....33
1517	Formale Entwicklung korrekter Software (erweitert).....35
1158	Informatik und Gesellschaft.....38
1362	Innovationsmanagement Digitaler Medien.....40
1167	Mensch-Computer-Interaktion.....41
1398	Middleware und mobile Cloud Computing.....43
1163	Praxisprojekt.....45
1164	Rechnergestützte Gruppenarbeit.....47
1165	Rechtsfragen der Informatik.....49
1034	Software-Entwicklungsumgebungen.....50
1189	Visuelle Sprachen und Umgebungen.....52
1190	Web Technologies.....54
Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Technische Informatik	
1032	Analytische Modelle.....55
1163	Praxisprojekt.....57
1197	Rechnernetze.....59

Universität der Bundeswehr München

1031	Rechnersysteme.....	61
1033	Simulationstechnik.....	64
1157	Verteilte Systeme.....	66
Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Cyber Defense und Management		
1010	Cyber Defense.....	68
1047	IT-Management.....	72
1163	Praxisprojekt.....	74
Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen		
1008	Einführung in das Industrial Engineering.....	76
1507	Enterprise Architecture & IT Service Management.....	78
1156	Entwicklung von Geschäftsmodellen.....	80
1158	Informatik und Gesellschaft.....	82
1168	Integrierte Anwendungssysteme im Produkt Lifecycle Management.....	84
1047	IT-Management.....	86
1398	Middleware und mobile Cloud Computing.....	88
1163	Praxisprojekt.....	90
1170	Projektmanagement.....	92
1171	Prozessmanagement und Engineering Standards.....	94
1164	Rechnergestützte Gruppenarbeit.....	96
1165	Rechtsfragen der Informatik.....	98
1169	Vernetzte Operationsführung und SASPF.....	99
Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Geoinformatik		
1146	Data Mining and Decision Support Systems (ORMS II).....	101
1147	Fernerkundung.....	103
1148	Geoinformatik.....	105
1363	Geoinformatik (erweitert).....	107
1149	Geoinformatik Seminar.....	109
1150	Geoinformatik und Visual Computing.....	110
1490	Operations Research, Complex Analytics and Decision Support Systems (ORMS I).....	112
1163	Praxisprojekt.....	114
1489	Visual Computing.....	116
1152	Visual Computing (erweitert).....	118
Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Modellierung, Operations Research, Simulation und Experimentation		
1032	Analytische Modelle.....	121

Universität der Bundeswehr München

1490	Operations Research, Complex Analytics and Decision Support Systems (ORMS I).....	123
1163	Praxisprojekt.....	126
1033	Simulationstechnik.....	128
	Anwendungsfach: Elektrotechnik	
1282	Ausgewählte Kapitel der Sensorik und Messtechnik.....	130
1846	Biomedizinische Informationstechnik 1.....	132
1847	Biomedizinische Informationstechnik 2.....	136
1848	Biomedizinische Informationstechnik 3.....	140
1252	Digitale Bildverarbeitung.....	144
1366	Explorative Statistik.....	148
1326	Fragen der Mikro- und Nanosystemtechnik.....	150
1295	Globale Optimierung.....	151
1412	Informationstechnik in der interdisziplinären Anwendung - Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme.....	152
1246	Integrierte Schaltungen.....	155
1302	MATLAB advanced.....	157
1301	Methoden der künstlichen Intelligenz.....	159
1283	Multisensorsysteme und Sensornetze.....	161
1284	Praktikum: Sensorik und Messtechnik.....	165
1285	Praktikum: Simulationswerkzeuge in der Sensorik und Messtechnik.....	167
1243	Signal- und Informationsverarbeitung.....	169
1286	Spezielle messtechnische Probleme.....	171
	Anwendungsfach: Mathematik und Angewandte Systemwissenschaften	
1211	Algorithmen in der Mathematik.....	173
1231	Data Mining und IT- basierte Entscheidungsunterstützung.....	175
1513	Numerische Mathematik.....	177
1232	System Analysis and Concept Development und Experimentation (ORMS III).....	179
1489	Visual Computing.....	181
1152	Visual Computing (erweitert).....	183
	Seminar	
1009	Seminarmodul.....	186
	Masterarbeit	
1142	Master-Arbeit.....	188
	Studium plus	
1008	Seminar Studium plus, Training *).....	190

Erläuterungen	193
---------------------	-----

Modul 1143 Pflichtmodul Master Informatik

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	330 Stunden	ECTS-Punkte:	11
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	222 Stunden		

Modulbestandteile	11431	Komplexitätstheorie (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11432	Sicherheit in der Informationstechnik (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	11433	Simulation (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Peter Hertling Prof. Dr. Gabrijela Dreo Rodosek Prof. Dr. Oliver Rose
-----------------------	---

Inhalt	<p>Komplexitätstheorie:</p> <p>In Komplexitätstheorie geht es darum, Berechnungsprobleme nach der Rechenzeit und dem Speicherplatz, die man zu ihrer Lösung mit einem Computer benötigt, zu klassifizieren. Zuerst werden mit Hilfe des deterministischen Turingmaschinenmodells Komplexitätsklassen in Bezug auf die Komplexitätsmaße Rechenzeitverbrauch und Speicherplatzverbrauch definiert. Dann werden grundlegende Zusammenhänge zwischen derartigen Komplexitätsklassen behandelt, insbesondere Hierarchiesätze. Anschließend werden nichtdeterministische Komplexitätsklassen eingeführt, allgemeine Zusammenhänge zwischen deterministischen Komplexitätsklassen und nichtdeterministischen Komplexitätsklassen dargestellt und die berühmte P-NP-Frage und NP-vollständige Probleme ausführlich behandelt. Auch für andere Komplexitätsklassen werden vollständige Probleme betrachtet. Schließlich werden noch probabilistische Komplexitätsklassen angesprochen.</p> <p>Sicherheit in der Informationstechnik:</p> <p>Immer häufiger auftretende Angriffe auf vernetzte IT-Systeme mit zum Teil extrem hohem wirtschaftlichen Schaden für die betroffenen Firmen verdeutlichen den Bedarf nach wirksamen Sicherheitsmaßnahmen. Das Modul Sicherheit in der Informationstechnik vermittelt anhand ausgewählter Fragestellungen das vertiefte Verständnis einer ganzheitlichen Betrachtung von IT-Sicherheit. Auf der Basis von Risiko- und Bedrohungsanalysen sowie der Kenntnis von IT-Sicherheitsanforderungen, Sicherheits-Policies, -mechanismen und deren Umsetzung in verteilten Systemen sollen unterschiedliche Aspekte der IT-Sicherheit verdeutlicht werden. Themen sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedrohungen und Gefährdungen - Kryptographische Grundlagen
--------	--

- Sicherheitsmodelle und Sicherheitsmechanismen sowie deren Umsetzung in verteilten Systemen - Netzsicherheit
 - IT-Sicherheit im Umfeld des Pervasive Computings, insbesondere Sicherheit mobiler Endgeräte (PDAs, Handys, Smartphones)
- Das Modul wird mit Vorträgen ausgewählter Experten, u.a. den Präsidenten des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), Herrn Dr. Helmbrecht, ergänzt.

Simulation:

Im Rahmen dieses Moduls werden die Studierenden zunächst anhand von Beispielen in die unterschiedlichen Einsatz- und Anwendungsbereiche der rechnergestützten Simulation eingeführt. Sie sollen dabei die unterschiedlichen, bei Entwurf und Implementierung eines Simulationsmodells zu berücksichtigenden Einfluß-, Steuer- und Ausgabeparameter kennenlernen. Im Mittelpunkt dieser Einführung werden des weiteren Klassifikationen von Anwendungsbereichen und Techniken der rechnergestützten Simulation stehen, mit dem Schwerpunkt auf der diskreten Simulation. Die Studierenden werden danach unterschiedliche Prinzipien von Ablaufsteuerungen, Zufallszahlenerzeugung, Datenerhebung und -auswertung sowie Möglichkeiten und Problematik der Modell-Verifikation und -Validierung kennenlernen. Außerdem werden Chancen, Risiken und Vorgehensweisen von Modellentwurfsprozessen, einer komponentenbasierten Modellentwicklung sowie paralleler und verteilter Simulationsanwendung behandelt - Themen, die in weiterführenden Wahlpflichtmodulen darauf aufbauend vertieft werden.

Qualifikationsziele

Komplexitätstheorie:

Die Studierenden sollen verstanden haben, wie deterministische und nichtdeterministische Komplexitätsklassen definiert werden, welche grundlegenden Zusammenhänge zwischen ihnen es gibt und wann ein Problem als "vollständig" für eine Komplexitätsklasse bezeichnet wird. Außerdem sollen sie eine Reihe von vollständigen Berechnungsproblemen für verschiedene Komplexitätsklassen kennen. Die Studierenden sollen dadurch in die Lage versetzt werden, bei in der Praxis auftretenden Berechnungsproblemen abschätzen zu können, wo diese in der Komplexitätshierarchie einzuordnen sind, das heißt, wieviel Rechenzeit und Speicherplatz man zu Ihrer Lösung nach dem derzeitigen Wissensstand in etwa benötigen wird und welche anderen Probleme in etwa gleich schwierig sind. Das gilt insbesondere für die Komplexitätsklassen P und NP und die NP-vollständigen Probleme, die in der Praxis immer wieder auftreten.

Sicherheit in der Informationstechnik:

Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis von der Problematik einer ganzheitlichen Betrachtung der IT-Sicherheit. Durch die vertiefte Kenntnis von Bedrohungen, denen vernetzte Systeme ausgesetzt sind, sind die Hörer in der Lage diese zu erkennen und zu bewerten. Weiterhin erlangen die Studierenden die Fähigkeit, die unterschiedlichen Verfahren, Mechanismen und Techniken für IT-Sicherheit einzusetzen und zu bewerten.

Simulation:

Ziel ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Methoden, Techniken und Anwendungsbereichen rechnergestützter Simulation vertraut zu machen. Dabei wird der Fokus gelegt auf die diskrete Simulation, die besondere Bedeutung für Anwendungen bei Entwurf und Bewertung von Rechner- und Kommunikationskomponenten hat. Die Studierenden sollen auch die typischen Erfordernisse von Modellentwicklungs- und -einsatzprozessen kennenlernen.

Voraussetzungen

Die Studierenden sollten die Sprache der Mathematik beherrschen und Grundkenntnisse in Informatik haben, insbesondere schon einige Erfahrung mit Algorithmen haben. Nützlich sind außerdem Grundkenntnisse zur theoretischen Informatik, wie sie z.B. im Modul Theoretische Grundlagen der Informatik vermittelt werden.

Grundlegende Kenntnisse zu Rechnernetzen, wie sie z.B. im Bachelor-Modul Einführung in Rechnernetze vermittelt werden.

Grundkenntnisse zu Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, wie sie beispielsweise in den entsprechenden Modulen im Bachelor Informatik vermittelt werden.

Leistungsnachweis

Das Gesamtmodul wird mit einem Notenschein abgeschlossen, der drei Teilleistungen beinhaltet: In jeder der drei Veranstaltungen ein Notenschein oder Schriftliche Prüfung von 45 Minuten Dauer oder mündliche Prüfung von 20 Minuten Dauer.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1195 Algorithmische Geometrie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	11951	Algorithmische Geometrie (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Mark Minas
-----------------------	---------------------------

Inhalt	<p>In diesem Modul erhalten die Studierenden umfassende Kenntnisse über Problemstellungen der algorithmischen Geometrie sowie ihrer Lösung mittels effizienten Algorithmen. Behandelt werden dazu Problemstellungen der analytischen Geometrie, z.B. Schnitte geometrischer Objekte, und die Berechnung zusammenhängender Kurven und Flächen aus Punktwolken, z.B. konvexe Hüllen. Vermittelt werden darüber hinaus Verfahren zur Suche in geometrischen Räumen, die exemplarisch an der Planung kürzester Roboterwege verdeutlicht werden. Viele Anwendungen z.B. in der Computergraphik und der Geoinformatik hat die Segmentierung von Räumen und Sortieren von Objekten, etwa Triangulierungen und die Nutzung mehrdimensionaler Bäume. Außerdem lernen die Studierenden Problemstellungen der linearen Optimierung sowie ihre Lösung z.B. mit inkrementeller linearer Programmierung aus geometrischer Sicht kennen.</p>
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Im Algorithmische Geometrie lernen die Studierenden effiziente Lösungsverfahren für grundsätzliche geometrische Probleme kennen, wie sie in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten (z.B. Computergraphik und Bildverarbeitung, Robotik, CAD/CAM, geographische Informationssysteme, kombinatorische Optimierung) vorkommen. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, solche Probleme in der Praxis zu identifizieren, verschiedene Lösungsverfahren abzuwägen und die effizientesten auszuwählen sowie umzusetzen.</p>
---------------------	---

Voraussetzungen	<p>Für den Teil Algorithmische Geometrie werden Grundkenntnisse aus der Analytischen Geometrie sowie Kenntnisse von grundsätzlichen Datenstrukturen und Algorithmen vorausgesetzt. Zur Vorbereitung kann die folgende Literatur dienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf: Computational Theory: Algorithms and Applications. Second Edition, Springer, Berlin, 2000. ISBN 3-540-65620-0. • R. Klein: Algorithmische Geometrie, 2. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, 2005. ISBN 3-540-20956-5.
-----------------	--

Verwendbarkeit	Die in dieser Veranstaltung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten können in der Computergraphik und Bildverarbeitung, Robotik, CAD/CAM, geographische Informationssysteme etc. eingesetzt werden und können u.a. in Veranstaltungen über geographische Informationssysteme und Visuelle Sprachen und Umgebungen genutzt werden.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung über 60 min oder mündliche Prüfung über 30 min. Die Art der Prüfung wird am Anfang des Moduls festgelegt und bekannt gegeben.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1196 Ausgewählte Kapitel der Komplexitätstheorie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	11961	Ausgewählte Kapitel der Komplexitätstheorie (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	11962	Ausgewählte Kapitel der Komplexitätstheorie (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Peter Hertling

Inhalt

Einerseits soll in diesem Modul die bereits im Modul Komplexitätstheorie entwickelte Theorie für die Komplexität von Entscheidungsproblemen vertieft und verfeinert werden. Stichworte sind Berechnungen mit Orakeln und die polynomielle Hierarchie. Außerdem sollen Komplexitätsuntersuchungen für andere Problemklassen angestellt werden, z.B. für Zählprobleme und für die approximative Lösbarkeit von schwierigen Problemen. Ferner sollen andere Komplexitätsmaße und Berechnungsmodelle betrachtet werden, z.B. parallele Berechnungsmodelle. Schließlich wird auch auf die Komplexität des Überprüfens von Beweisen eingegangen.

Qualifikationsziele

Die Fähigkeiten der Studierenden, die Komplexität eines Berechnungsproblems aus der Praxis abzuschätzen, sollen erheblich erweitert werden. Dazu lernen sie verschiedene Komplexitätsklassen und jeweils dafür typische Probleme aus verschiedenen Gebieten der Informatik kennen. Ferner erlernen sie verschiedene Techniken, wie diese Probleme miteinander verglichen werden können. Insbesondere erwerben sie auch Kenntnisse in parallelen Berechnungsmodellen, die aufgrund der wachsenden Bedeutung von Computern mit mehreren Prozessoren wichtig sind.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Kenntnisse über Komplexitätstheorie, wie sie z.B. im Modul Komplexitätstheorie vermittelt werden, sowie Grundkenntnisse in Mathematik und über Algorithmen.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer oder mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer. Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul wird jedes zweite Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Herbsttrimester.

Modul 1198 Berechenbarkeit

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile 11981 Berechenbarkeit (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Peter Hertling

Inhalt

In der Vorlesung Grundlagen der Berechenbarkeit wurde Berechenbarkeit über natürlichen Zahlen und endlichen Wörtern betrachtet. Diese Theorie soll einerseits ausgebaut werden, andererseits soll die Berechenbarkeitstheorie auf andere informatiknahe Disziplinen angewandt werden. So sollen einige berühmte Sätze der mathematischen Logik behandelt werden, die mit Hilfe von Berechenbarkeitstheorie hergeleitet werden. Weitere Themen sind das Rechnen mit Orakeln, i.e., mit Bitströmen, die arithmetische Hierarchie und die Berechenbarkeitstheorie für das Rechnen mit reellen Zahlen.

Qualifikationsziele

Die Berechenbarkeitstheorie beschäftigt sich mit der Frage, welche Berechnungsprobleme grundsätzlich mit Hilfe eines Computers gelöst werden können und welche nicht. Die Studierenden sollen zuerst lernen, wie man aufbauend auf den Berechenbarkeitsbegriffen für natürliche Zahlen oder endliche Wörter, die aus der Vorlesung Grundlagen der Berechenbarkeit bekannt sind, auch die Lösbarkeit von Problemen untersuchen kann, die über anderen Strukturen definiert sind. Zum Beispiel sollen sie einige berühmte Unlösbarkeitsaussagen aus der mathematischen Logik kennenlernen. Die Studierenden sollen auch befähigt werden, Berechnungsprobleme nach ihrem Schwierigkeitsgrad zu vergleichen und zu klassifizieren. Schließlich sollen sie lernen, wie man auch Probleme des numerischen Rechnens, d.h. des Rechnens mit reellen Zahlen, mit Hilfe der Berechenbarkeitstheorie analysieren kann.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Kenntnisse über Berechenbarkeit, wie sie z.B. im Modul "Grundlagen der Berechenbarkeit" vermittelt werden, und Grundkenntnisse über Algorithmen und Logik.

Verwendbarkeit

Das Modul kann als Wahlpflichtfach im Fach Theoretische Informatik gewählt werden.

Die im Modul vermittelten Kenntnisse sind wesentlich für ein Verständnis der Schwierigkeit von Berechnungs- oder Entscheidungspro-

blemen aus Gebieten wie der Logik, der Programmierung, der Verifikation, des numerischen Rechnens und der Computerarithmetik.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer oder mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer. Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul wird jedes zweite Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Wintertrimester.

Modul 1146 Data Mining and Decision Support Systems (ORMS II)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	132 Stunden	TWS:	11 Stunden
-> Selbststudium (h):	228 Stunden		

Modulbestandteile	11461	Data Mining und IT-basierte Entscheidungsunterstützung (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
	11462	Diskrete Optimierung (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11463	Moderne Heuristiken (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11464	Scheduling (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11465	Schwarmbasierte Verfahren (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11466	Soft Computing A: Management Science and Complex System Analysis / System Dynamics and Strategic Planning (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11467	Soft Computing B: Fuzzy Systems / Network Operations (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11468	Soft Computing C: Natural Computing / Evolutionary Algorithms (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11469	Soft Computing D: Neural Networks and Network Analysis (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	114610	Spatial Data Analysis und hochauflösende GIS-Analysen (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Stefan Pickl

Inhalt

Die Studierenden sollen in dieser Veranstaltung mit den IT-basierten und entscheidungstheoretischen Grundlagen im Bereich der modernen Datenanalyse vertraut gemacht werden; insbesondere im Hinblick auf die Strukturierung von Entscheidungsproblemen, die Entwicklung von geeigneten Analyseverfahren zur Erforschung von komplexen datenbasierten Zusammenhängen ("Exploratory Analysis").

Data Mining bedeutet dabei das Extrahieren von impliziten, noch unbekannt Informationen aus Rohdaten. Dazu sollten IT-Systeme in die Lage versetzt werden, Datenbanken und Datenansammlungen (z.B. im Bereich der Geoinformatik) automatisch nach Gesetzmäßigkeiten und Mustern zu durchsuchen und einen Abstraktionsprozess durchzuführen, der als Ergebnis aussagekräftige Informationen liefert.

Insbesondere das heutige maschinelle Lernen und das Verfahren des "Datafarming" stellen dafür die Werkzeuge und Techniken zur Verfügung, die in den Bereich des modernen Wissensmanagements (bis zur Begriffsanalyse) und "Datamining" hineinführen.

Qualifikationsziele	Lernziele sind das kompetente Beherrschen grundlegender Verfahren und Methoden sowie ihrer praktischen Anwendung in dem Bereich einer IT-basierten Entscheidungsunterstützung, die mit der modernen Datenanalyse verbunden ist.
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung von 30min.
Sonstige Bemerkungen	<p>Im Modul sind neben der Pflichtveranstaltung noch Wahlpflichtveranstaltungen im Umfang von 6 TWS (inkl. Übung) zu belegen, d.h. zwei Wahlpflichtveranstaltungen zu je 2+1 TWS.</p> <p>Dieses Modul wird zuletzt für den Masterjahrgang 2013 angeboten und anschließend durch ein anderes Modul ersetzt.</p>
Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 2 Trimester.</p> <p>Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.</p> <p>Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.</p>

Modul 1518 Formale Entwicklung korrekter Software

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	15181	Entwurf Verteilter Systeme (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	15182	Methoden und Werkzeuge (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	15183	Spezifikation (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle PD Dr. Birgit Elbl
-----------------------	--

Inhalt

Ein Schwerpunkt der Vorlesung "Spezifikation" sind abstrakte Datentypen, bei denen sowohl die initiale Semantik, als auch lose Spezifikationen behandelt werden. Den Studierenden werden Ansätze zur Strukturierung und zum schrittweisen Aufbau von Spezifikationen vorgestellt. Sie sehen Beispiele für die schrittweise Entwicklung von programmnahe aus rein deskriptiven Spezifikationen. Sie lernen die Kernbegriffe Verfeinerung, Erweiterung und abstrakte Implementierung kennen und deren Rolle bei der Entwicklung von Spezifikationen. Beispiele sind u.a. den Bereichen Spezifikation komplexer Datenstrukturen und zustandsorientierte Spezifikation sequentieller Systeme entnommen. Den Abschluss bildet eine kurze Einführung in die temporale Spezifikation nebenläufiger Systeme.

In der Vorlesung "Entwurf verteilter Systeme" werden formale Methoden vorgestellt, mit deren Hilfe die Struktur und das dynamische Verhalten von komplexen verteilten (oder allgemeiner ausgedrückt: nebenläufigen) Systemen spezifiziert werden kann. Wir behandeln insbesondere die beiden Spezifikationsformalismen Petrinetze und Prozessalgebren, und diskutieren ihre mathematischen Eigenschaften und die darauf aufbauenden Analyseverfahren.

Weiterhin behandeln wir die Frage nach der Formalisierung von Anforderungen an ein solches verteiltes System, wobei sich temporale Logiken als wertvolle Hilfsmittel erweisen. Es wird gezeigt, wie man mit der Methode des Model Checking komplexe, temporal spezifizierte Anforderungen automatisch überprüfen kann.

Neben den Verifikationsalgorithmen für die weit verbreitete Logik CTL werden Erweiterungen in Richtung von Realzeiteigenschaften angesprochen. In den Übungen erhalten die Studierenden auch Gelegenheit, entsprechende Software-Werkzeuge kennenzulernen und selbst zu erproben.

Die Vorlesung "Methoden und Werkzeuge" macht die Studierenden mit Systemen zur modellbasierten Spezifikation von Software (wie JCL, OCL und Z) bekannt. Fallstudien werden vorgestellt, von den Studierenden ergänzt und auf Konsistenz untersucht, wobei sie u.a. Methoden und Werkzeuge des Model Checking (z.B. Alloy) einzusetzen lernen.

Die Studierenden befassen sich mit der systematischen Herleitung korrekter Software, entweder durch Programmtransformation oder durch zielgerichtete Programmherleitung (z.B. mit VDM). Sie lernen, mit Hilfe von Werkzeugen (wie Spark) die Korrektheit von Software praktisch nachzuweisen. Dazu bearbeiten sie in Übungen und Hausaufgaben auch über Spielbeispiele hinausgehende Fallstudien.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wichtigsten Methoden und Werkzeuge für die formale Entwicklung korrekter Software, von der Spezifikation bis hin zum Entwurf verteilter Systeme. Sie erwerben die Kompetenz, diese im Entwurfsprozess gewinnbringend einzusetzen, d.h. einschlägige Verfahren und Werkzeuge auszuwählen und effizient anzuwenden.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden die im Bachelor-Studium erworbenen Grundkenntnisse und Fertigkeiten in diskreter Modellierung (elementare Logik und Mengenlehre), systematischer Programmentwicklung und Theoretischer Informatik. Für den "Entwurf verteilter Systeme" wird darüber hinaus Vertrautheit mit Grundlagen der Architektur und dem Entwurf von Rechen- und Kommunikationssystemen erwartet.

Verwendbarkeit

Bei sicherheitskritischer Software ist Korrektheit das wichtigste Qualitätskriterium. Modellbasiertes, formales Vorgehen ist für den Entwurf moderner, komplexer Systeme (sowohl Software als auch Hardware) unerlässlich. Daher ergänzen die hier erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten die Ausbildung im Bereich der Softwaretechnik um einen Aspekt von hoher praktischer Bedeutung.

Leistungsnachweis

Das Modul wird per Notenschein geprüft. Es ist eine der drei Vorlesungen (mit Übung) zu belegen.

Sonstige Bemerkungen

Jedes Jahr wird mindestens eine Vorlesung (mit Übung) angeboten, so dass 6 ECTS-Punkte erreichbar sind. Jeweils zu Beginn des Masterstudiums wird den Studierenden das konkrete Angebot erläutert.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Modul 1517 Formale Entwicklung korrekter Software (erweitert)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	120 Stunden	TWS:	10 Stunden
-> Selbststudium (h):	240 Stunden		

Modulbestandteile	15171	Entwurf Verteilter Systeme (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	15172	Methoden und Werkzeuge (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	15173	Modulprojekt (Praktikum (WP) - 4 TWS)
	15174	Spezifikation (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle PD Dr. Birgit Elbl
-----------------------	--

Inhalt

Ein Schwerpunkt der Vorlesung "Spezifikation" sind abstrakte Datentypen, bei denen sowohl die initiale Semantik, als auch lose Spezifikationen behandelt werden. Den Studierenden werden Ansätze zur Strukturierung und zum schrittweisen Aufbau von Spezifikationen vorgestellt. Sie sehen Beispiele für die schrittweise Entwicklung von programmnahen aus rein deskriptiven Spezifikationen. Sie lernen die Kernbegriffe Verfeinerung, Erweiterung und abstrakte Implementierung kennen und deren Rolle bei der Entwicklung von Spezifikationen. Beispiele sind u.a. den Bereichen Spezifikation komplexer Datenstrukturen und zustandsorientierte Spezifikation sequentieller Systeme entnommen. Den Abschluss bildet eine kurze Einführung in die temporale Spezifikation nebenläufiger Systeme.

In der Vorlesung "Entwurf verteilter Systeme" werden formale Methoden vorgestellt, mit deren Hilfe die Struktur und das dynamische Verhalten von komplexen verteilten (oder allgemeiner ausgedrückt: nebenläufigen) Systemen spezifiziert werden kann. Wir behandeln insbesondere die beiden Spezifikationsformalismen Petrinetze und Prozessalgebren, und diskutieren ihre mathematischen Eigenschaften und die darauf aufbauenden Analyseverfahren.

Weiterhin behandeln wir die Frage nach der Formalisierung von Anforderungen an ein solches verteiltes System, wobei sich temporale Logiken als wertvolle Hilfsmittel erweisen. Es wird gezeigt, wie man mit der Methode des Model Checking komplexe, temporal spezifizierte Anforderungen automatisch überprüfen kann.

Neben den Verifikationsalgorithmen für die weit verbreitete Logik CTL werden Erweiterungen in Richtung von Realzeiteigenschaften angesprochen. In den Übungen erhalten die Studierenden auch Gelegenheit, entsprechende Software-Werkzeuge kennenzulernen und selbst zu erproben.

Die Vorlesung "Methoden und Werkzeuge" macht die Studierenden mit Systemen zur modellbasierten Spezifikation von Software (wie JCL, OCL und Z) bekannt. Fallstudien werden vorgestellt, von den Studierenden ergänzt und auf Konsistenz untersucht, wobei sie u.a. Methoden und Werkzeuge des Model Checking (z.B. Alloy) einzusetzen lernen.

Die Studierenden befassen sich mit der systematischen Herleitung korrekter Software, entweder durch Programmtransformation oder durch zielgerichtete Programmherleitung (z.B. mit VDM). Sie lernen, mit Hilfe von Werkzeugen (wie Spark) die Korrektheit von Software praktisch nachzuweisen. Dazu bearbeiten sie in Übungen und Hausaufgaben auch über Spielbeispiele hinausgehende Fallstudien.

Im Modulprojekt setzen sich Studierende unter Anleitung selbständig mit Texten und Aufgaben zum Modulthema auseinander und präsentieren ihre Ergebnisse geeignet in mündlicher und/oder schriftlicher Form. Zu Beginn des Modulprojekts werden die geplanten Einzelthemen angekündigt und festgelegt, in welcher Form die Ergebnisse zu präsentieren sind.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wichtigsten Methoden und Werkzeuge für die formale Entwicklung korrekter Software, von der Spezifikation bis hin zum Entwurf verteilter Systeme. Sie erwerben die Kompetenz, diese im Entwurfsprozess gewinnbringend einzusetzen, d.h. einschlägige Verfahren und Werkzeuge auszuwählen und effizient anzuwenden.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden die im Bachelor-Studium erworbenen Grundkenntnisse und Fertigkeiten in diskreter Modellierung (elementare Logik und Mengenlehre), systematischer Programmentwicklung und Theoretischer Informatik. Für den "Entwurf verteilter Systeme" wird darüber hinaus Vertrautheit mit Grundlagen der Architektur und dem Entwurf von Rechen- und Kommunikationssystemen erwartet.

Verwendbarkeit

Bei sicherheitskritischer Software ist Korrektheit das wichtigste Qualitätskriterium. Modellbasiertes, formales Vorgehen ist für den Entwurf moderner, komplexer Systeme (sowohl Software als auch Hardware) unerlässlich. Daher ergänzen die hier erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten die Ausbildung im Bereich der Softwaretechnik um einen Aspekt von hoher praktischer Bedeutung.

Leistungsnachweis

Das gesamte Modul wird per Notenschein geprüft, mit Anteilen von je 6 ECTS zu jeder der Vorlesungen (mit Übung) und im Modulprojekt. Die Studenten können (je nach Angebot) entweder zwei Vorlesungen mit Übungen oder eine Vorlesung mit Übungen und ein Modulprojekt einbringen - was insgesamt die 12 ECTS des Moduls ergibt.

Sonstige Bemerkungen

Die Vorlesungen und das Modulprojekt werden nicht alle jedes Jahr angeboten, aber in jedem Jahr mindestens so viele Lehrveranstaltungen, dass 12 ECTS-Punkte erreichbar sind. Jeweils zu Beginn des

Masterstudiums wird den Studierenden das konkrete Angebot erläutert.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1037 Informations- und Codierungstheorie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	1037	Informations- und Codierungstheorie (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
-------------------	------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Peter Hertling
-----------------------	--------------------------

Inhalt	<p>Grundlegende Fragen der Informationsverarbeitung sind, wieviel Information man in einen Bitstrom hineincodieren kann und wieviel Information man durch das Senden eines Bitstroms in einer bestimmten Zeit von einem Ort zu einem anderen Ort übertragen kann, wenn der Bitstrom nur mit einer bestimmten Geschwindigkeit gesendet werden kann und die Sendung womöglich noch gestört wird. Diese Fragen werden in der Shannonschen Informationstheorie behandelt, die Inhalt dieser Veranstaltung ist. Dazu werden Grundbegriffe zu Codes eingeführt, der Begriff der Entropie, Nachrichtenquellen und Kanäle. Ziele sind der Quellencodierungssatz und der Kanalcodierungssatz von Shannon.</p> <p>Anschließend werden in der Praxis wichtige Codierungsmethoden behandelt z.B. lineare Codes und Faltungscodes. Es werden Algorithmen und Ergebnisse zu derartigen Codierungsmethoden und zur Decodierung und Fehlerkorrektur einer übertragenen, codierten, aber möglicherweise gestörten Nachricht behandelt werden. Am Ende soll noch eine kurze Einführung in die algorithmische Informationstheorie gegeben werden.</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden lernen einerseits grundlegende theoretische Begriffe zur Übertragung von Information durch einen Bitstrom kennen, sowie prinzipielle Grenzen der Informationsübertragung.</p> <p>Andererseits lernen sie wichtige Codierungsmethoden kennen, die in der digitalen elektronischen Datenübertragung verwendet werden. Sie lernen zu beurteilen, welche Codierungsmethoden in welcher Situation vorzuziehen sind. Außerdem sollen sie selbst Algorithmen zur Codierung und Decodierung (auch Fehlerkorrektur) implementieren können.</p>
---------------------	---

Voraussetzungen	Es werden Grundkenntnisse in Analysis, linearer Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie vorausgesetzt.
-----------------	---

Verwendbarkeit

Das Modul kann als Wahlpflichtfach im Vertiefungsfach Theoretische Informatik gewählt werden.

Die Kenntnis der Inhalte dieses Moduls ist sehr nützlich für eine spätere Beschäftigung mit Datenübertragung und elektronischen Kommunikationssystemen

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer oder mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer. Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul wird jedes zweite Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Wintertrimester.

Modul 1038 Logik und Semantik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	174 Stunden		

Modulbestandteile	10381	Ausgewählte Kapitel der Logik in der Informatik (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10382	Logikprogrammierung (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	10383	Semantik von Programmiersprachen (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	10384	Projekt Logik und Semantik (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher PD Dr. Birgit Elbl

Inhalt

In Vorlesung und Übung zur Logikprogrammierung lernen die Studierenden dieses Programmierparadigma und die ihm zugrunde liegende Theorie kennen. Themen sind insbesondere SLD-Resolution als Basis der Auswertung von Logikprogrammen, die Theorie der Herbrand-Modelle, sowie Korrektheit und Vollständigkeit der SLD-Resolution und theoretische Grundlagen von (rein logischem) Prolog. Die Studierenden erhalten ferner eine kurze Einführung in die Programmiersprache Prolog, einschließlich typischer Techniken und Anwendungen. Hier werden auch nicht "rein logische" Sprachmittel vorgestellt und eingesetzt.

In der Vorlesung "Semantik von Programmiersprachen" werden die Studierenden in die drei Hauptrichtungen der Semantik - operationale, denotationale und axiomatische - eingeführt. Im Bereich operationale Semantik wird ihnen sowohl strukturelle operationale Semantik als auch natürliche Semantik vorgestellt. Sie lernen den Begriff der komplementären Definitionen und wesentliche Eigenschaften von Semantikbeschreibungen sowie Methoden für deren Nachweis kennen. Die Semantikfestlegungen werden sowohl für imperative als auch für funktionale Sprachen vorgeführt. Es werden Anwendungen in den Bereichen Übersetzerkorrektheit, statische Programmanalyse und Nachweis von Programm- und Programmierspracheneigenschaften behandelt.

In "Ausgewählte Kapitel der Logik in der Informatik" wird jeweils ein weiteres Spezialthema dieses Gebiets behandelt. Exemplarisch seien hier als Möglichkeiten aufgezählt: Termersetzungssysteme, Lambda-Kalkül, Automatisches Beweisen.

Im Modulprojekt setzen sich Studierende unter Anleitung selbständig mit Texten und/oder Aufgaben zum Modulthema auseinander und

präsentieren ihre Ergebnisse geeignet in mündlicher und/oder schriftlicher Form. Zu Beginn des Modulprojekts werden die genauen Einzelthemen angekündigt und festgelegt, in welcher Form die Ergebnisse zu präsentieren sind.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen sich eingehend mit Anwendungen der Logik in der Informatik befassen. Hierbei sollen sie das Zusammenwirken theoretischer Grundlagen mit einer konkreten programmiersprachlichen Umsetzung bzw. Anwendung in der Theorie der Programmiersprachen oder weiteren Informatik-Fragestellungen erfahren.

Durch die Beschäftigung mit der Logikprogrammierung sollen die Studierenden zum einen ihre Fähigkeit zum Übertragen bekannter Konzepte in neue programmiersprachliche Kontexte verbessern. Zum anderen üben sie die Einarbeitung in eine neue Sprache mit eigenen Konzepten und erhalten einen Überblick über die Besonderheiten der Logikprogrammierung.

In den Veranstaltungen zur Semantik von Programmiersprachen sollen die Studierenden verschiedene Techniken zur Festlegung der Bedeutung von Programmiersprachen erlernen. Sie sollen die Fähigkeit erwerben, Beschreibungen von programmiersprachlichen Konstrukten zu verstehen und selbst neue Sprachkonstrukte formal zu definieren. Ferner sollen die Studierenden Methoden zur Anwendung von Semantikbeschreibungen kennen und nutzen können.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden die im Bachelor-Studium Informatik vermittelten Grundkenntnisse und Fertigkeiten in Mathematik und Theoretischer Informatik, insbesondere Mathematischer Logik, sowie Grundkenntnisse in Programmierung.

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung (30 min) oder Notenschein.

Sonstige Bemerkungen

Zum Absolvieren des Moduls ist entweder Logikprogrammierung oder Semantik von Programmiersprachen (mit der entsprechenden Übung) zu belegen, sowie Ausgewählte Kapitel der Logik in der Informatik mit Übung oder das Projekt Logik und Semantik. Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten. Jeweils am Ende des Herbsttrimester wird angekündigt, ob und mit welchen Veranstaltungen das Modul angeboten wird.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1490 Operations Research, Complex Analytics and Decision Support Systems (ORMS I)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	162 Stunden		

Modulbestandteile	14901	Ausgewählte Kapitel des Operations Research und der Entscheidungstheorie (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	14902	Diskrete Optimierung (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14903	Moderne Heuristiken (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14904	Scheduling (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14905	Schwarmbasierte Verfahren (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14906	Soft Computing A: Management Science and Complex System Analysis - System Dynamics and Strategic Planning (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14907	Soft Computing B: Fuzzy Systems - Network Operations (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14908	Soft Computing C: Natural Computing - Evolutionary Algorithms (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14909	Soft Computing D: Neural Networks and Network Analysis (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	149010	Spieltheorie: Einführung in die mathematische Theorie strategischer Spiele (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	149011	Data Mining und IT-basierte Entscheidungsunterstützung (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	149012	Praktikum Operations Research - Entscheidungsunterstützung II (Praktikum (WP) - 3 TWS)
	149013	Seminar Ausgewählte Kapitel des Operations Research II (Seminar (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stefan Pickl
-----------------------	------------------------

Inhalt	Die Veranstaltung führt in das weite fachliche Gebiet des Operations Research ein. Der quantitativen Beschreibung und Lösung von komplexen Entscheidungsproblemen kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu (Operations Research im engeren Sinne). Ferner wird auf die Entwicklung von algorithmischen Verfahren und Lösungsstrategien großen Wert gelegt (im Rahmen einer anwendungsbetonten Mathematischen Programmierung/ Computational Intelligence). Die behandelten Modelle und Verfahren werden exemplarisch aus dem Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der interna-
--------	---

tionalen Konflikte und des strategischen Managements gewählt werden.

Das Gebiet "Computational Intelligence" umfasst Methoden der sogenannten subsymbolischen Informationsverarbeitung. Auch wenn derzeit noch keine allgemeingültige genaue wissenschaftliche Definition dieses Begriffes existiert, so dient er dazu, die Gebiete "Evolutionary Computation", "Fuzzy Computation" und "Neural Computation" zusammenzufassen. "Computational Intelligence" betont zum einen den algorithmischen Aspekt und zum anderen die Fundierung im Bereich der künstlichen Intelligenz, der Entscheidungstheorie und der multikriteriellen Optimierung.

Im Zentrum dieses Moduls steht die Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen über die in diesen Bereichen angewendeten relevanten Algorithmen, Heuristiken und Methoden. Die praktischen Bezüge reichen von den Bereichen "Business Intelligence/Optimization" und "Experimental Design" (z.B. im Bereich einer vernetzten Operationsführung) bis hin zum "Algorithmic Engineering".

Eine inhaltliche Auswahl besteht aus folgenden Elementen: Einführung in die Problemstellung und Lösungsmethoden der allgemeinen Unternehmensforschung (inklusive Operations Management), Klassische Optimierungsverfahren (lineare, nichtlineare, dynamische und diskrete Optimierung, Spieltheoretische Modelle und Verfahren, Mathematische Programmierung, Theorie dynamischer und stochastischer Prozesse, Ausblick auf aktuelle Probleme der Logistik, Steuerung und Netzwerktheorie und Soft Computing).

Qualifikationsziele

Studierende sollen in die Lage versetzt werden, Probleme im Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der internationalen Konflikte und des strategischen Managements als Operations Research zugehörige Probleme zu identifizieren und mit geeigneten Modellen und Lösungsverfahren zu behandeln.

Es ist das Ziel dieses Moduls, dass die Studierenden sicher mit den Standard Verfahren des Operations Research und der Computational Intelligence umgehen können. Im Rahmen des heutigen unterstützten Rechneinsatzes sollen Sie in der Lage sein, zukünftige Potentiale zu erkennen und damit verbundene Komplexitätsaspekte im Rahmen eines modernen Komplexitätsmanagements mit Methoden des Soft Computing kompetent zu behandeln.

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung von 30 min oder Notenschein. Die Art der Prüfung wird am Anfang des Moduls festgelegt und bekannt gegeben.

Sonstige Bemerkungen

Neben der Pflichtveranstaltung "Ausgewählte Kapitel des Operations Research und der Entscheidungstheorie" müssen entweder zwei Lehrveranstaltungen mit Übungen im Umfang von je 3 TWS oder eine Lehrveranstaltung mit Übung im Umfang von 5 TWS besucht werden.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 bis 3 Trimester. Es wird nicht regelmäßig angeboten.

Modul 1163 Praxisprojekt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Theoretische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	0 Stunden	TWS:	1 Stunden
-> Selbststudium (h):	360 Stunden		

Modulbestandteile 11631 Praxisprojekt (Praktikum (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle

Inhalt

Das Praktikum besteht aus der aktiven Mitarbeit in realen Projekten, in denen es um aktuelle Fragestellungen oder Anwendungen aus dem gewählten Vertiefungsfeld geht. Der Teilnehmer bearbeitet eigenständig eines oder mehrere Teilprobleme. Das Praktikum kann in einem Industriebetrieb, bei einer Behörde oder einer Dienststelle durchgeführt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden gewinnen Erfahrung in realen industriellen oder organisatorischen Projekten. Sie bekommen Einblick in die Durchführung und das Management realer Projekte im Umfeld dem gewählten Vertiefungsfeld.

Arbeitsaufwand

Es wird eine mindestens 6-wöchige Vollzeittätigkeit bei einem Unternehmen oder einer Dienststelle erwartet. Die Workload ergibt sich aus der 6-wöchigen Tätigkeit plus Vor- und Nachbereitung. Das eigentliche Praktikum bedarf einer gründlichen Vorbereitung, während dessen der/die Studierende sich in die Thematik einarbeitet. Die Nachbereitung umfasst die Erstellung eines ausführlichen Berichts und die Vorbereitung und Durchführung eines Vortrags.

Voraussetzungen

Von den Studierenden werden erste Vorkenntnisse im Vertiefungsfeld, in dem das Praktikum angesiedelt ist, erwartet. Diese werden z.B. in den Veranstaltungen des Vertiefungsfeldes im WT und FT des ersten Studienjahres vermittelt.

Verwendbarkeit

Die praktische Erfahrung ist eine wichtige Grundlage für die berufliche Tätigkeit nach dem Studium. Auch für den weiteren Verlauf des Master-Studiums, insbesondere die Master-Arbeit, ist diese Erfahrung von großem Vorteil.

Das Praxisprojekt ist Pflicht für das Master-Vertiefungsfeld MORSE, es kann aber auch in andere Vertiefungsfelder eingebracht werden,

wenn der Aufgabensteller / Betreuer Dozent in dem jeweiligen Vertiefungsfeld ist.

Leistungsnachweis

Die Praktikums-Tätigkeit wird in einem ausführlichen Praktikumsbericht beschrieben und in einem etwa halbstündigen Vortrag mit anschließender Diskussion / Befragung vorgestellt. Falls mehrere Studierende Praktika innerhalb desselben Betriebs / Projekts ablegen, sind getrennte Ausarbeitungen und Vorträge erforderlich. Praktikumsbericht und Vortrag ergeben zusammen die Noten für den Notenschein des Moduls.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.
Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1156 Entwicklung von Geschäftsmodellen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	11561	Entwicklung von Geschäftsmodellen (Vorlesung, Seminar (PF) - 5 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ulrike Lechner
-----------------------	--------------------------

Inhalt	<p>Entrepreneurship (Unternehmertum) befasst sich mit der Identifizierung von Markt-Chancen und Geschäftsideen und deren Umsetzung in Geschäftsmodellen und Geschäftsplänen. Die Studierenden lernen ausgewählte Teilbereiche der wissenschaftlichen Literatur zu Entrepreneurship kennen und analysieren ausgewählte Fallbeispiele.</p> <p>Die Studierenden erwerben Methodenkompetenz in der Analyse, der Gestaltung, der Evaluation von Geschäftsmodellen und von Systemen von Geschäftsmodellen. Sie lernen Methoden der Erstellung von Geschäftsplänen kennen. Die Studierenden erwerben und vertiefen dabei Kenntnisse von Modellen und Theorien elektronischer Märkte, des Innovationsmanagements, der Diffusion von Innovationen in Märkten, der Standardisierung und Regulation.</p> <p>Anhand einer ausgewählten Industrie werden an Beispielen (Systeme von) Geschäftsmodellen entwickelt und evaluiert.</p>
--------	---

Qualifikationsziele	Die Studenten lernen Theorie und realistische Komplexität der Gestaltung von Geschäftsmodellen für technologische Innovationen kennen und erwerben Methodenkompetenz in der Entwicklung und Evaluation von Geschäftsmodellen.
---------------------	---

Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Wirtschaftsinformatik entsprechend B.Sc. Wirtschaftsinformatik.
-----------------	---

Verwendbarkeit	Die Wirtschaftsinformatik will Technologie wirtschaftlich sinnvoll gestalten und technologische Innovationen in einen wirtschaftlich sinnvollen Rahmen von Geschäftsprozessen, Organisation und Strategie einbetten. Die Studierenden lernen hierzu Methoden kennen.
----------------	--

Leistungsnachweis

Notenschein.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul wird jedes zweite Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1518 Formale Entwicklung korrekter Software

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	15181	Entwurf Verteilter Systeme (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	15182	Methoden und Werkzeuge (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	15183	Spezifikation (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle PD Dr. Birgit Elbl
-----------------------	--

Inhalt

Ein Schwerpunkt der Vorlesung "Spezifikation" sind abstrakte Datentypen, bei denen sowohl die initiale Semantik, als auch lose Spezifikationen behandelt werden. Den Studierenden werden Ansätze zur Strukturierung und zum schrittweisen Aufbau von Spezifikationen vorgestellt. Sie sehen Beispiele für die schrittweise Entwicklung von programmnahe aus rein deskriptiven Spezifikationen. Sie lernen die Kernbegriffe Verfeinerung, Erweiterung und abstrakte Implementierung kennen und deren Rolle bei der Entwicklung von Spezifikationen. Beispiele sind u.a. den Bereichen Spezifikation komplexer Datenstrukturen und zustandsorientierte Spezifikation sequentieller Systeme entnommen. Den Abschluss bildet eine kurze Einführung in die temporale Spezifikation nebenläufiger Systeme.

In der Vorlesung "Entwurf verteilter Systeme" werden formale Methoden vorgestellt, mit deren Hilfe die Struktur und das dynamische Verhalten von komplexen verteilten (oder allgemeiner ausgedrückt: nebenläufigen) Systemen spezifiziert werden kann. Wir behandeln insbesondere die beiden Spezifikationsformalismen Petrinetze und Prozessalgebren, und diskutieren ihre mathematischen Eigenschaften und die darauf aufbauenden Analyseverfahren.

Weiterhin behandeln wir die Frage nach der Formalisierung von Anforderungen an ein solches verteiltes System, wobei sich temporale Logiken als wertvolle Hilfsmittel erweisen. Es wird gezeigt, wie man mit der Methode des Model Checking komplexe, temporal spezifizierte Anforderungen automatisch überprüfen kann.

Neben den Verifikationsalgorithmen für die weit verbreitete Logik CTL werden Erweiterungen in Richtung von Realzeiteigenschaften angesprochen. In den Übungen erhalten die Studierenden auch Gelegenheit, entsprechende Software-Werkzeuge kennenzulernen und selbst zu erproben.

Die Vorlesung "Methoden und Werkzeuge" macht die Studierenden mit Systemen zur modellbasierten Spezifikation von Software (wie JCL, OCL und Z) bekannt. Fallstudien werden vorgestellt, von den Studierenden ergänzt und auf Konsistenz untersucht, wobei sie u.a. Methoden und Werkzeuge des Model Checking (z.B. Alloy) einzusetzen lernen.

Die Studierenden befassen sich mit der systematischen Herleitung korrekter Software, entweder durch Programmtransformation oder durch zielgerichtete Programmherleitung (z.B. mit VDM). Sie lernen, mit Hilfe von Werkzeugen (wie Spark) die Korrektheit von Software praktisch nachzuweisen. Dazu bearbeiten sie in Übungen und Hausaufgaben auch über Spielbeispiele hinausgehende Fallstudien.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wichtigsten Methoden und Werkzeuge für die formale Entwicklung korrekter Software, von der Spezifikation bis hin zum Entwurf verteilter Systeme. Sie erwerben die Kompetenz, diese im Entwurfsprozess gewinnbringend einzusetzen, d.h. einschlägige Verfahren und Werkzeuge auszuwählen und effizient anzuwenden.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden die im Bachelor-Studium erworbenen Grundkenntnisse und Fertigkeiten in diskreter Modellierung (elementare Logik und Mengenlehre), systematischer Programmentwicklung und Theoretischer Informatik. Für den "Entwurf verteilter Systeme" wird darüber hinaus Vertrautheit mit Grundlagen der Architektur und dem Entwurf von Rechen- und Kommunikationssystemen erwartet.

Verwendbarkeit

Bei sicherheitskritischer Software ist Korrektheit das wichtigste Qualitätskriterium. Modellbasiertes, formales Vorgehen ist für den Entwurf moderner, komplexer Systeme (sowohl Software als auch Hardware) unerlässlich. Daher ergänzen die hier erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten die Ausbildung im Bereich der Softwaretechnik um einen Aspekt von hoher praktischer Bedeutung.

Leistungsnachweis

Das Modul wird per Notenschein geprüft. Es ist eine der drei Vorlesungen (mit Übung) zu belegen.

Sonstige Bemerkungen

Jedes Jahr wird mindestens eine Vorlesung (mit Übung) angeboten, so dass 6 ECTS-Punkte erreichbar sind. Jeweils zu Beginn des Masterstudiums wird den Studierenden das konkrete Angebot erläutert.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Modul 1517 Formale Entwicklung korrekter Software (erweitert)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	120 Stunden	TWS:	10 Stunden
-> Selbststudium (h):	240 Stunden		

Modulbestandteile	15171	Entwurf Verteilter Systeme (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	15172	Methoden und Werkzeuge (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	15173	Modulprojekt (Praktikum (WP) - 4 TWS)
	15174	Spezifikation (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle PD Dr. Birgit Elbl
-----------------------	--

Inhalt

Ein Schwerpunkt der Vorlesung "Spezifikation" sind abstrakte Datentypen, bei denen sowohl die initiale Semantik, als auch lose Spezifikationen behandelt werden. Den Studierenden werden Ansätze zur Strukturierung und zum schrittweisen Aufbau von Spezifikationen vorgestellt. Sie sehen Beispiele für die schrittweise Entwicklung von programmnahe aus rein deskriptiven Spezifikationen. Sie lernen die Kernbegriffe Verfeinerung, Erweiterung und abstrakte Implementierung kennen und deren Rolle bei der Entwicklung von Spezifikationen. Beispiele sind u.a. den Bereichen Spezifikation komplexer Datenstrukturen und zustandsorientierte Spezifikation sequentieller Systeme entnommen. Den Abschluss bildet eine kurze Einführung in die temporale Spezifikation nebenläufiger Systeme.

In der Vorlesung "Entwurf verteilter Systeme" werden formale Methoden vorgestellt, mit deren Hilfe die Struktur und das dynamische Verhalten von komplexen verteilten (oder allgemeiner ausgedrückt: nebenläufigen) Systemen spezifiziert werden kann. Wir behandeln insbesondere die beiden Spezifikationsformalismen Petrinetze und Prozessalgebren, und diskutieren ihre mathematischen Eigenschaften und die darauf aufbauenden Analyseverfahren.

Weiterhin behandeln wir die Frage nach der Formalisierung von Anforderungen an ein solches verteiltes System, wobei sich temporale Logiken als wertvolle Hilfsmittel erweisen. Es wird gezeigt, wie man mit der Methode des Model Checking komplexe, temporal spezifizierte Anforderungen automatisch überprüfen kann.

Neben den Verifikationsalgorithmen für die weit verbreitete Logik CTL werden Erweiterungen in Richtung von Realzeiteigenschaften angesprochen. In den Übungen erhalten die Studierenden auch Gelegenheit, entsprechende Software-Werkzeuge kennenzulernen und selbst zu erproben.

Die Vorlesung "Methoden und Werkzeuge" macht die Studierenden mit Systemen zur modellbasierten Spezifikation von Software (wie JCL, OCL und Z) bekannt. Fallstudien werden vorgestellt, von den Studierenden ergänzt und auf Konsistenz untersucht, wobei sie u.a. Methoden und Werkzeuge des Model Checking (z.B. Alloy) einzusetzen lernen.

Die Studierenden befassen sich mit der systematischen Herleitung korrekter Software, entweder durch Programmtransformation oder durch zielgerichtete Programmherleitung (z.B. mit VDM). Sie lernen, mit Hilfe von Werkzeugen (wie Spark) die Korrektheit von Software praktisch nachzuweisen. Dazu bearbeiten sie in Übungen und Hausaufgaben auch über Spielbeispiele hinausgehende Fallstudien.

Im Modulprojekt setzen sich Studierende unter Anleitung selbständig mit Texten und Aufgaben zum Modulthema auseinander und präsentieren ihre Ergebnisse geeignet in mündlicher und/oder schriftlicher Form. Zu Beginn des Modulprojekts werden die geplanten Einzelthemen angekündigt und festgelegt, in welcher Form die Ergebnisse zu präsentieren sind.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wichtigsten Methoden und Werkzeuge für die formale Entwicklung korrekter Software, von der Spezifikation bis hin zum Entwurf verteilter Systeme. Sie erwerben die Kompetenz, diese im Entwurfsprozess gewinnbringend einzusetzen, d.h. einschlägige Verfahren und Werkzeuge auszuwählen und effizient anzuwenden.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden die im Bachelor-Studium erworbenen Grundkenntnisse und Fertigkeiten in diskreter Modellierung (elementare Logik und Mengenlehre), systematischer Programmentwicklung und Theoretischer Informatik. Für den "Entwurf verteilter Systeme" wird darüber hinaus Vertrautheit mit Grundlagen der Architektur und dem Entwurf von Rechen- und Kommunikationssystemen erwartet.

Verwendbarkeit

Bei sicherheitskritischer Software ist Korrektheit das wichtigste Qualitätskriterium. Modellbasiertes, formales Vorgehen ist für den Entwurf moderner, komplexer Systeme (sowohl Software als auch Hardware) unerlässlich. Daher ergänzen die hier erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten die Ausbildung im Bereich der Softwaretechnik um einen Aspekt von hoher praktischer Bedeutung.

Leistungsnachweis

Das gesamte Modul wird per Notenschein geprüft, mit Anteilen von je 6 ECTS zu jeder der Vorlesungen (mit Übung) und im Modulprojekt. Die Studenten können (je nach Angebot) entweder zwei Vorlesungen mit Übungen oder eine Vorlesung mit Übungen und ein Modulprojekt einbringen - was insgesamt die 12 ECTS des Moduls ergibt.

Sonstige Bemerkungen

Die Vorlesungen und das Modulprojekt werden nicht alle jedes Jahr angeboten, aber in jedem Jahr mindestens so viele Lehrveranstaltungen, dass 12 ECTS-Punkte erreichbar sind. Jeweils zu Beginn des

Masterstudiums wird den Studierenden das konkrete Angebot erläutert.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1158 Informatik und Gesellschaft

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	24 Stunden	TWS:	2 Stunden
-> Selbststudium (h):	66 Stunden		

Modulbestandteile 11581 Informatik und Gesellschaft (Vorlesung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Manfred Mayer

Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt sich mit dem strukturellen Wandel unserer Gesellschaft zur "Informationsgesellschaft" mit ihren Auswirkungen für die Bürger, die Unternehmen und die Verwaltung durch die Einführung des Internets, durch die Globalisierung und durch die Einführung neuer Kommunikations- und Geschäftsmodelle. Die Anforderungen durch die Chancen einer orts- und zeitungebundenen mobilen wie global vernetzten Kommunikation schaffen neue Herausforderungen an die Voraussetzungen des Zugangs zu und der Kompetenzen im Umgang mit den durch die Informatik geschaffenen neuen Möglichkeiten zur Vermeidung des "digital divide". Der technische Teil des Moduls widmet sich praxisbezogen der IT-Umsetzung von eBusiness, eCommerce und eGovernment z.B. durch ePayment, eProcurement, ePrivacy, e-Identity, virtuelle Poststelle, Verzeichnisdienst, IT-Architekturen usw.. Wirtschaftsrechtliche Gesichtspunkte, wie Probleme der Steuerung- und Regulierung, auch im europäischen Kontext schließen die Thematik ab.

Qualifikationsziele

Das Modul Informatik und Gesellschaft ergänzt das Modul Rechtsfragen der Informatik um gesellschaftliche, politische, technische und wirtschaftsrechtliche Aspekte des Lebens von Bürger, Unternehmen und Verwaltung in einer durch das Internet global vernetzten Welt.

Verwendbarkeit

Ein Verständnis für die Zusammenhänge und die Auswirkungen der durch die Informatik maßgeblich beeinflussten Veränderungen im gesellschaftlichen Miteinander zwischen Bürgern, Unternehmen und Verwaltung schafft die Voraussetzung für einen verantwortungsvollen Umgang mit den Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnik.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer oder benoteter Schein für einen Seminarvortrag. Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester

Modul 1362 Innovationsmanagement Digitaler Medien

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	13621	Innovationsmanagement Digitaler Medien (Vorlesung, Seminar, Übung (PF) - 5 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ulrike Lechner
-----------------------	--------------------------

Inhalt	Gegenstand der Veranstaltung sind Methoden des Innovationsmanagements, spezifische Aspekte des Innovationsmanagements in IT-Unternehmen und für Informations- und Kommunikationstechnologie und die Auswirkungen von Innovationen aus technologischer, inhaltlicher und organisatorischer Perspektive.
--------	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen Methoden des Innovationsmanagements für IT-Technologie und Informationssysteme kennen und erwerben die Fähigkeit Innovationen und Innovationsprozesse mit den entsprechenden Informationssystemen zu gestalten.
---------------------	---

Voraussetzungen	Grundkenntnisse zu den Methoden und Werkzeugen der Wirtschaftsinformatik (wie z.B. im Bachelor Wirtschaftsinformatik vermittelt).
-----------------	---

Leistungsnachweis	Übungsaufgaben mit Präsentation (Notenschein) oder mündliche Prüfung über 20 Minuten. Die Prüfungsmodalitäten werden am Anfang des Trimesters bekanntgegeben.
-------------------	---

Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul wird jedes zweite Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester
----------------------	--

Modul 1167 Mensch-Computer-Interaktion

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	210 Stunden		

Modulbestandteile	11671	Mensch-Computer-Interaktion (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	11672	Projekt Mensch-Computer-Interaktion (Praktikum (PF) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Michael Koch

Inhalt Die Inhalte des Kurses folgen den Empfehlungen des ACM Curriculum Human-Computer-Interaction und der GI FG 2.3.1 Software-Ergonomie:

- Ziele, Prinzipien und Gestaltungsbereiche
- Historische Entwicklung
- Wahrnehmungspsychologie und Informationsverarbeitung
- Anwendungskontexte interaktiver Produkte
- Prozessmodell, Design und Prototyping
- Ein- und Ausgabegeräte, Interaktionstechniken
- Benutzerzentrierter Entwurf
- Evaluation von Gebrauchstauglichkeit
- Kooperative Systeme (Groupware, CSCW)
- Zusammenhänge mit anderen Disziplinen (z.B. Design, Pädagogik, Psychologie)
- Integration in die Software-Entwicklung

Dabei wird eine Auswahl der Themen anhand aktueller wissenschaftlicher Veröffentlichungen genauer erarbeitet und vertieft. Die erlernten Gestaltungsprinzipien, Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen werden im Praktikum praktisch angewandt.

Qualifikationsziele

Lernziel ist einen umfassenden Überblick über die Ziele und Forschungsfragen der Disziplin Mensch-Computer Interaktion zu erhalten. Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis, wie man interaktive Produkte unter besonderer Berücksichtigung der Benutzer- und Aufgabenerfordernisse entwickeln kann. Ziel dieses Entwurfsprozesses ist das Design von gebrauchstauglichen Produkten, deren Benutzung auch Spass bereiten soll. Die Teilnehmer kennen die grundlegenden Gestaltungsprinzipien des Interaction Designs zur Erstellung interaktiver Produkte. Die Teilnehmer kennen die Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung und deren Konsequenzen für die Gestaltung interaktiver Produkte. Die Teilnehmer kennen die gängigen Prozessmodelle, Methoden und Werkzeuge zur Erstellung inter-

aktiver Produkte. Die Teilnehmer sind in der Lage eigene Interaktionsdesigns für interaktive Produkte zu erstellen. Die Teilnehmer kennen grundlegende Evaluationsverfahren zur Bewertung interaktiver Produkte.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Software-Engineering. Für das selbständige Durcharbeiten der Fachliteratur des Moduls sind grundlegende englische Sprachkenntnisse erforderlich.

Verwendbarkeit

Das Modul ist nicht als Grundlage für weitere Module gedacht. Es bietet sich aber eine Kombination mit dem Modul 1164 "Rechnergestützte Gruppenarbeit" an.

Leistungsnachweis

Ein Notenschein für Leistungen in der Vorlesung und im Projekt.

Literatur

- Preece J., Rogers Y., Sharp H.: Interaction Design, John Wiley & Sons, 2002 (www.id-book.com)
- Dahm M.: Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, Pearson Studium, 2006
- Donald A. Norman, The Design of Everyday Things, Currency Doubleday, 1990
- Shneiderman B., Plaisant C.: Designing the User Interface, Addison Wesley, 4th Edition, 2005

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Semester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester (bzw. teilweise auch schon im Wintertrimester). Projektanteil parallel im Frühjahrstrimester oder im Sommer oder Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester (bzw. Wintertrimester) im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1398 Middleware und mobile Cloud Computing

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	13981	Middleware und mobile Cloud Computing (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	13982	Middleware und mobile Cloud Computing (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Andreas Karcher

Inhalt

Moderne Enterprise Anwendungen basieren auf Standard-Middleware-Architekturen, wo Funktionalität zunehmend über Cloud-basierte Dienste plattformübergreifend den Clients – mehr und mehr auch mobilen Endgeräten – zur Verfügung gestellt wird. Das Modul bietet einen fundierten Einstieg in die aktuellen Basistechnologien.

Nach einer grundlegenden Einführung in die Integrationsanforderungen zunehmend verteilt strukturierter, internet-basierter betrieblicher Anwendungen vermittelt das Modul zunächst einen Überblick über die Grundarchitektur Middleware-basierter Systeme und geht dann im Folgenden tiefer auf die unterschiedlichen Integrationsparadigmen und -technologien ein. Aktuelle Middlwaredienste und Architekturkonzepte wie Verteilte Objektmodelle, Komponentenmodelle und Service Oriented Middleware (SOA) bilden den Schwerpunkt des zweiten Teils des Moduls. Hier werden jeweils zunächst die allgemeinen Prinzipien erläutert und dann anhand konkreter Beispiele Standard-Middleware-Technologien und deren zugrunde liegenden Konzepte vertieft. Der dritte Teil stellt das Cloud-Konzept in den Mittelpunkt und zeigt Schritt für Schritt an einfachen Beispielen die Entwicklung Cloud-basierter Dienste und deren Zugriff über mobile Clients (Apps).

Die begleitende Übung bietet die Gelegenheit, aktuelle Technologien anhand einfacher Beispiele kennen zu lernen und erste praktische Erfahrung im Umgang mit Middleware und mobilen, Cloud-basierten Anwendungen zu sammeln.

Qualifikationsziele

Das Modul *Middleware und mobile Cloud Computing* zielt darauf ab, den Studierenden die Bedeutung der Integration als Kernaufgabe der Angewandten Informatik näher zu bringen. Die Teilnehmer erhalten neben einem grundlegenden Verständnis für die Anforderungen an eine Middleware-basierte Integration tiefere theoretische Kenntnisse über Architektur, Aufbau und Anwendung aktueller Middlewarekonzepte. Im Übungsteil lernen die Teilnehmer parallel zur Vorlesung den

praktischen Umgang mit Middleware-Technologien und Cloud-basierten, mobilen Anwendungen. In der Kombination aus theoretischer Behandlung und praktischer Vertiefung versetzt das Modul die Teilnehmer in die Lage, verteilte Anwendungen auf der Basis von Middleware zu entwerfen und in die Praxis umzusetzen.

Voraussetzungen	Vorausgesetzt werden Grundlagenkenntnisse aus dem Bereich des Software Engineering, insbesondere der Objektorientierung (Modul Objektorientierte Programmierung) sowie der XML-Technologien.
Verwendbarkeit	Die im Modul erworbenen Kenntnisse sind elementar für die IT-technische Gestaltung von verteilten Informatik-Systemen und stellen somit eine Grundlage für Masterstudiengänge im Bereich Informatik/ Wirtschaftsinformatik/ Ingenieurinformatik dar.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Modul 1163 Praxisprojekt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	0 Stunden	TWS:	1 Stunden
-> Selbststudium (h):	360 Stunden		

Modulbestandteile 11631 Praxisprojekt (Praktikum (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle

Inhalt
Das Praktikum besteht aus der aktiven Mitarbeit in realen Projekten, in denen es um aktuelle Fragestellungen oder Anwendungen aus dem gewählten Vertiefungsfeld geht. Der Teilnehmer bearbeitet eigenständig eines oder mehrere Teilprobleme. Das Praktikum kann in einem Industriebetrieb, bei einer Behörde oder einer Dienststelle durchgeführt werden.

Qualifikationsziele
Die Studierenden gewinnen Erfahrung in realen industriellen oder organisatorischen Projekten. Sie bekommen Einblick in die Durchführung und das Management realer Projekte im Umfeld dem gewählten Vertiefungsfeld.

Arbeitsaufwand
Es wird eine mindestens 6-wöchige Vollzeittätigkeit bei einem Unternehmen oder einer Dienststelle erwartet. Die Workload ergibt sich aus der 6-wöchigen Tätigkeit plus Vor- und Nachbereitung. Das eigentliche Praktikum bedarf einer gründlichen Vorbereitung, während dessen der/die Studierende sich in die Thematik einarbeitet. Die Nachbereitung umfasst die Erstellung eines ausführlichen Berichts und die Vorbereitung und Durchführung eines Vortrags.

Voraussetzungen
Von den Studierenden werden erste Vorkenntnisse im Vertiefungsfeld, in dem das Praktikum angesiedelt ist, erwartet. Diese werden z.B. in den Veranstaltungen des Vertiefungsfeldes im WT und FT des ersten Studienjahres vermittelt.

Verwendbarkeit
Die praktische Erfahrung ist eine wichtige Grundlage für die berufliche Tätigkeit nach dem Studium. Auch für den weiteren Verlauf des Master-Studiums, insbesondere die Master-Arbeit, ist diese Erfahrung von großem Vorteil.

Das Praxisprojekt ist Pflicht für das Master-Vertiefungsfeld MORSE, es kann aber auch in andere Vertiefungsfelder eingebracht werden,

wenn der Aufgabensteller / Betreuer Dozent in dem jeweiligen Vertiefungsfeld ist.

Leistungsnachweis

Die Praktikums-Tätigkeit wird in einem ausführlichen Praktikumsbericht beschrieben und in einem etwa halbstündigen Vortrag mit anschließender Diskussion / Befragung vorgestellt. Falls mehrere Studierende Praktika innerhalb desselben Betriebs / Projekts ablegen, sind getrennte Ausarbeitungen und Vorträge erforderlich. Praktikumsbericht und Vortrag ergeben zusammen die Noten für den Notenschein des Moduls.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.
Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1164 Rechnergestützte Gruppenarbeit

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	186 Stunden		

Modulbestandteile	11641	Rechnergestützte Gruppenarbeit (Vorlesung, Seminar, Übung (PF) - 3 TWS)
	11642	Projekt Rechnergestützte Gruppenarbeit (Praktikum (PF) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Michael Koch

Inhalt

Im Modul Rechnergestützte Gruppenarbeit (engl. Computer-Supported Cooperative Work, kurz CSCW) soll einerseits verdeutlicht werden, was man unter den einschlägigen Begriffen zu verstehen hat, andererseits gezeigt werden, welche vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten, aber auch Risiken, mit ihnen verbunden sind. Ziel der Vorlesung ist dabei, einen Anwendungsbereich für verteilte Systeme vorzustellen, nämlich die Unterstützung von Zusammenarbeit in Teams, Communities und Netzwerken. Rechnergestützte Gruppenarbeit ist dabei eine fachübergreifende Anwendung. Sie kann als eine Synergie zwischen den Gebieten Verteilte Systeme und (Multimedia-) Kommunikation, aber auch zwischen Informationswissenschaften, Soziologie und Organisationstheorie gesehen werden. Neben technischen Aspekten spielt deshalb vor allem die Betrachtung der Zielsysteme als sozio-technische Systeme und deren Gestaltung eine Rolle.

Konkret werden behandelt:

- Motivation für das Anwendungsgebiet CSCW; Klärung der Begriffswelt
- Klassifizierung von CSCW-Systemen
- Allgemeine Konzepte in CSCW
- Spezialitäten verschiedener CSCW-Systemklassen
- Entwurf von CSCW-Systemen
- Technische Integration von CSCW-Systemen

Die Inhalte werden in einem Praktikum vertieft, in der die Studierenden die erworbenen Kenntnisse an der Konzeption und (technischen) Umsetzung eines CSCW-Systeme erproben.

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer kennen die Grundlagen, Prinzipien und Anwendungsmöglichkeiten computergestützter, kooperativer Arbeit (CSCW). Sie kennen repräsentative CSCW-Plattformen und CSCW-Systeme. Sie können verschiedene Kommunikations- und Kooperationssituationen unterscheiden und Wirkungen und Angemessenheit unterschiedlicher

Medien und Systeme einschätzen. Sie sind in der Lage CSCW-Systeme anwendungs- und benutzergerecht zu analysieren, auszuwählen, zu konzipieren, zu realisieren und zu evaluieren.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Rechnernetzen und Verteilten Systemen. Für das selbständige Durcharbeiten der Fachliteratur des Moduls sind grundlegende Englische Sprachkenntnisse erforderlich.

Verwendbarkeit

Das Modul ist nicht als Grundlage für weitere Module gedacht. Es bietet sich aber eine Kombination mit dem Modul Mensch-Computer Interaktion an. Die erworbenen Kenntnisse stellen einen wichtigen Anwendungsbezug für den Bereich Verteilte Systeme und Software- und Informationsmanagement dar.

Leistungsnachweis

Ein Notenschein für Leistungen in der Vorlesung und im Projekt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Semester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintersemester. Projektanteil dann im Frühjahrsemester.

Modul 1165 Rechtsfragen der Informatik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	24 Stunden	TWS:	2 Stunden
-> Selbststudium (h):	66 Stunden		

Modulbestandteile 11651 Rechtsfragen der Informatik (Vorlesung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Manfred Mayer

Inhalt

Die Vorlesung führt in die wesentlichen Rechtsgebiete ein, die die Informatik, sowie die Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) berührt. Dabei werden die Grundlagen des IuK-Vertragsrechts, insbesondere der Hard- und Softwarebeschaffung, der Softwareerstellung und -pflege und des damit verbundenen Rechts der Leistungsstörungen aus diesen Verträgen behandelt. Die Erörterung der mit Entwicklungen der Hard- und Software verknüpften Fragen des Schutzes des geistigen Eigentums, insbesondere aus den Gebieten des Urheber-, Patent- und Markenrechts, sowie der Schutz der Software durch das Strafrecht schließen sich an. Erläuterungen über den Datenschutz, über die elektronischen Signaturen, über den Rechtsverkehr im Internet sowie über grundlegende Rechtsfragen, die sich aus der Nutzung des Internets (wie z.B. Domain-Recht) ergeben, schließen die Thematik ab.

Qualifikationsziele

Das Modul Rechtsfragen der Informatik gibt allen Studierenden der Informatik und Wirtschaftsinformatik einen Überblick, die sich anhand der Rechtsgrundlagen fundiert sowie praxisnah über die Grundlagen informieren wollen, die durch die Umsetzung von Informatik und Wirtschaftsinformatik in das Wirtschaftsleben des Alltags tangiert werden.

Verwendbarkeit

Grundlegende Kenntnisse des IuK-Vertragsrechts sowie des Schutzes des durch die Informatik und Wirtschaftsinformatik geschaffenen geistigen Eigentums sind für jeden Informatiker ein wichtiges Rüstzeug für die Praxis.

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung von 90-minütiger Dauer.

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Modul 1034 Software-Entwicklungsumgebungen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	10341	Software-Entwicklungsumgebungen (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	10342	Seminar Ausgewählte Kapitel der Software-Entwicklung (Seminar (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Mark Minas

Inhalt

In diesem Modul ergänzen Studierende ihre Kenntnisse, die sie in den einführenden Modulen zur Programmierung und zum Software Engineering erhalten haben. Sie lernen Methoden und Werkzeuge kennen, die in der professionellen Software-Entwicklung eingesetzt werden und die den Software-Entwicklungsprozess vereinfachen sowie verbessern. Dazu gehören Werkzeuge zur Unterstützung der Versions- und Konfigurationsverwaltung sowie die Unterstützung des Build- und Testprozesses. Zur Beherrschung aufwendiger Software-Entwicklungsaufgaben werden Methoden der komponentenorientierten Softwareentwicklung (OSGi) und die Nutzung von (modellbasierten) Code- und Textgeneratoren behandelt. Als Beispiel einer Integrationsplattform dienen Eclipse und seine Erweiterungsmöglichkeiten.

In der Vorlesung lernen die Studierenden die Methoden und Werkzeuge kennen, in den Übungen werden sie in praktischen Beispielen eingesetzt. Die Studierenden bearbeiten in Gruppen mehrere kleine Projekte, in denen sie Erfahrungen in der Nutzung der Methoden und Werkzeuge sammeln.

Im Seminar erarbeiten die Teilnehmer selbständig Kenntnisse zu vertieften und speziellen Themen im Themenumfeld der Software-Entwicklungsumgebungen. In der Regel arbeitet jeder Teilnehmer einen Vortrag zu vorgegebener Literatur aus, präsentiert ihn in der Gruppe und erstellt eine Seminararbeit.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen Überblick über Verfahren, Hilfsmittel und Werkzeuge, die sie bei der Realisierung von Software-Projekten unmittelbar einsetzen können. Dadurch verstehen sie die Vorteile der Werkzeugnutzung in der Software-Entwicklung und werden in die Lage versetzt, sich in den Gebrauch weiterer Verfahren, Hilfsmittel und Werkzeuge selbständig einzuarbeiten.

Voraussetzungen	Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse in der Programmierung sowie des Software Engineerings, wie sie in den Bachelormodulen "Objektorientierte Programmierung" und "Einführung in die Praktische Informatik" vermittelt werden.
Verwendbarkeit	Die in diesem Modul vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten werden von jedem Software-Entwickler erwartet. Sie lassen sich unmittelbar in der Bachelor- und der Master-Arbeit anwenden.
Leistungsnachweis	Ein Notenschein für Leistungen in der Vorlesung, den Übungen mit den bearbeiteten Projekten und im Seminar.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes zweite Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modul 1189 Visuelle Sprachen und Umgebungen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	11891	Visuelle Sprachen und Umgebungen (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Mark Minas
-----------------------	---------------------------

Inhalt	<p>Im Modul lernen die Studierenden die Grundlagen des Entwurfs von visuellen Sprachen sowie von Programmen, die ihre Handhabung unterstützen. Damit erweitert diese Lehrveranstaltung die bereits im Bachelorstudium erworbenen und eingeübten Kenntnisse über die Verwendung von visuellen Sprachen z.B. in der Programmierung und dem Software Engineering. Während dort die Verwendung visueller Sprachen im Vordergrund steht, werden die Studierenden hier in die Systematik des visuellen Sprachentwurfs und die exakte Definition von Syntax und Semantik visueller Sprachen eingeführt. Zum Einsatz kommen dabei verschiedene Grammatikansätze, aber auch Ansätze aus der Logik und das heute am weitesten verbreitete Prinzip der Metamodellierung. Die Studierenden werden in Verfahren eingeführt, wie die Implementierung einer visuellen Sprachen, die mit solchen Ansätzen spezifiziert wurde, unmittelbar aus der Spezifikation abgeleitet werden kann.</p> <p>In den Übungen zur Vorlesung ergänzen die Studierenden ihre Kenntnisse des visuellen Sprachentwurfs um praktische Erfahrungen mit verschiedenen visuellen Umgebungen. An Hand praktischer Übungen setzen sie außerdem ihre erworbenen Kenntnisse um, indem sie einfache domänenspezifische visuelle Sprachen werkzeuguunterstützt implementieren lernen.</p>
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Methoden des Sprachentwurfs für visuelle Sprachen. Damit sind sie in der Lage, bestehende visuelle Sprachen für neue Anwendungsfälle anzupassen oder neue zu entwerfen. Sie können bestehende Werkzeuge einsetzen, um solche Sprachen schnell zu realisieren und zu verbessern, um Sprache und Implementierung an das Anwendungsgebiet anzupassen.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen	<p>Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse formaler Sprachen sowie visueller Entwurfssprachen, wie sie in den Bachelormodulen Einführung in die Informatik 1, Objektorientierte Programmierung</p>
-----------------	---

oder dem Wahlflichtmodul Grundlagen der Studienrichtung Mathematical Engineering vermittelt werden.

Verwendbarkeit

Domänenspezifische visuelle Sprachen, ihr Entwurf sowie ihre Implementierung spielen besonders bei der modellbasierten Softwareentwicklung (Stichworte MDD und MDA) eine immer größere Rolle. Die in diesem Modul erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten können hier unmittelbar angewandt werden.

Leistungsnachweis

Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer oder eine mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer oder durch einen Notenschein auf Leistungen in Vorlesung und Übungen. Am Anfang der Vorlesung wird bekannt gegeben, ob der Leistungsnachweis durch eine mündliche Prüfung, eine schriftliche Prüfung oder einen Notenschein erfolgt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Modul 1190 Web Technologies

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Software- und Informationsmanagement

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	62 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	118 Stunden		

Modulbestandteile	11901	Web Technologies (Vorlesung, Seminar (PF) - 3 TWS)
	11902	Web Technologies Projekt (Projekt (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Michael Koch

Inhalt

In den Veranstaltungen dieses Moduls werden Techniken und Werkzeuge des World Wide Web (WWW) theoretisch und praktisch durch den Einsatz in Fallstudien und Projekten vermittelt. Dabei werden je nach Ausrichtung sowohl aktuell verbreitete Technologien und Werkzeuge (z.B. HTML, CSS, Ajax, WordPress, ...) als auch neue Technologien und Werkzeuge wie z.B. des Semantik Web (z.B. RDF, Ontologien, ...) oder des Mobile Web (z.B. Mobile-Ajax, ...) betrachtet.

Qualifikationsziele

Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen und praktische Kenntnisse der verschiedenen Techniken und Werkzeuge des World Wide Web (WWW).

Voraussetzungen

Voraussetzung für das Modul ist die Kenntniss von Grundlagen zu Rechnernetzen, wie sie z.B. in der entsprechenden Veranstaltung im Bachelor-Studium Informatik vermittelt werden.

Leistungsnachweis

Notenschein (für vorlesungsbegleitende Leistungen) oder schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul startet normalerweise im Frühjahrstrimester, wird aber nicht jedes Studienjahr angeboten.

Modul 1032 Analytische Modelle

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Technische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	174 Stunden		

Modulbestandteile	10321	Quantitative Modelle (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
	10322	Verlässliche Systeme (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10323	Zuverlässigkeitstheorie (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle

Inhalt Neben der Frage, ob ein Rechen- oder Kommunikationssystem seine funktionalen Anforderungen korrekt und vollständig erfüllt, spielt die Frage nach der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Systems eine zentrale Rolle. Modelle mit stochastischem Charakter sind ein wichtiges Hilfsmittel für die Leistungs- und Zuverlässigkeitsbewertung von Systemen.

In diesem Modul werden die Grundlagen solcher Modelle und ihrer quantitativen Analyse behandelt. Im Pflichtteil "Quantitative Modelle" werden einfache stochastische Prozesse, insbesondere Markov-Prozesse mit diskretem oder stetigem Zeitparameter eingeführt. Es werden wichtige Leistungs- und Zuverlässigkeitskenngrößen definiert und bestimmt. Wichtige Gesetzmäßigkeiten, wie das Gesetz von Little, werden erläutert. Es werden unterschiedliche Typen von Bediensystemen betrachtet, und schließlich verschiedene Verfahren für die Analyse von Warteschlangennetzen und die numerische Analyse von Markovketten vorgestellt.

Die Wahlpflicht-Lehrveranstaltung "Verlässliche Systeme" fokussiert insbesondere auf Fehlertoleranz-Methoden und deren Bewertung zur Erhöhung der Systemzuverlässigkeit solcher Systeme. Neben zentralen Begrifflichkeiten werden Modellierungsmethoden wie Fehlerbäume, Zuverlässigkeitsblockdiagramme und Markov-Modelle für Systeme mit und ohne Reparaturen thematisiert.

In der alternativen Wahlpflicht-Lehrveranstaltung "Zuverlässigkeitstheorie" werden strukturelle Eigenschaften kohärenter Systeme betrachtet, d.h. die Funktionstüchtigkeit des Systems wird in Beziehung zur Funktionstüchtigkeit seiner Komponenten gesetzt. Die Studierenden lernen Methoden und Ansätze kennen, mit denen z.B. das Ausfall- und Überlebensverhalten von einzelnen Bauteilen oder Geräten (die als ein vernetztes System von Bauteilen aufgefasst werden können) modelliert und analysiert werden können.

Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen, ein existierendes oder geplantes reales System auf ein Modell abzubilden und anhand des Modells Aussagen über die zu erwartende Leistungsfähigkeit und/oder Zuverlässigkeit zu machen. Sie werden in die Lage versetzt, die Zusammenhänge zwischen den diversen Parametern eines Systems und den zu erwartenden Leistungs- und Zuverlässigkeitskenngößen zu verstehen. Die Studierenden sollten nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul in der Lage sein, (Rechner-)Systeme performanter und verlässlicher zu entwerfen, bzw. existierende Systeme bezüglich Performance und Verlässlichkeit bewerten zu können.
Voraussetzungen	Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Bachelor-Niveau wird vorausgesetzt. Voraussetzung ist ferner eine Vertrautheit mit Grundlagen der Architektur und des Entwurfs von Rechen- und Kommunikationssystemen.
Verwendbarkeit	Angesichts der hohen Leistungs- und Zuverlässigkeitsanforderungen an informationsverarbeitende Systeme in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen (z.B. verteilte eingebettete Systeme, Prozesssteuerungen, sicherheitskritische Systeme, Workflow-Systeme oder paralleles wissenschaftliches Rechnen) bilden die erworbenen Kenntnisse einen wichtigen Bestandteil der Ausbildung von Informatikern.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung über 60 min oder mündliche Prüfung über 30 min. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Aufgaben während der Übungen und zu Hause. Der Prüfungsmodus und die Details zur Aufgabebearbeitung werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Sonstige Bemerkungen	In diesem Modul ist neben der Pflichtveranstaltung (mit Übung) eine der beiden Wahlpflichtveranstaltungen (mit Übung) zu wählen.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 2 Semester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrsemester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrsemester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1163 Praxisprojekt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Technische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	0 Stunden	TWS:	1 Stunden
-> Selbststudium (h):	360 Stunden		

Modulbestandteile 11631 Praxisprojekt (Praktikum (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle

Inhalt

Das Praktikum besteht aus der aktiven Mitarbeit in realen Projekten, in denen es um aktuelle Fragestellungen oder Anwendungen aus dem gewählten Vertiefungsfeld geht. Der Teilnehmer bearbeitet eigenständig eines oder mehrere Teilprobleme. Das Praktikum kann in einem Industriebetrieb, bei einer Behörde oder einer Dienststelle durchgeführt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden gewinnen Erfahrung in realen industriellen oder organisatorischen Projekten. Sie bekommen Einblick in die Durchführung und das Management realer Projekte im Umfeld dem gewählten Vertiefungsfeld.

Arbeitsaufwand

Es wird eine mindestens 6-wöchige Vollzeittätigkeit bei einem Unternehmen oder einer Dienststelle erwartet. Die Workload ergibt sich aus der 6-wöchigen Tätigkeit plus Vor- und Nachbereitung. Das eigentliche Praktikum bedarf einer gründlichen Vorbereitung, während dessen der/die Studierende sich in die Thematik einarbeitet. Die Nachbereitung umfasst die Erstellung eines ausführlichen Berichts und die Vorbereitung und Durchführung eines Vortrags.

Voraussetzungen

Von den Studierenden werden erste Vorkenntnisse im Vertiefungsfeld, in dem das Praktikum angesiedelt ist, erwartet. Diese werden z.B. in den Veranstaltungen des Vertiefungsfeldes im WT und FT des ersten Studienjahres vermittelt.

Verwendbarkeit

Die praktische Erfahrung ist eine wichtige Grundlage für die berufliche Tätigkeit nach dem Studium. Auch für den weiteren Verlauf des Master-Studiums, insbesondere die Master-Arbeit, ist diese Erfahrung von großem Vorteil.

Das Praxisprojekt ist Pflicht für das Master-Vertiefungsfeld MORSE, es kann aber auch in andere Vertiefungsfelder eingebracht werden,

wenn der Aufgabensteller / Betreuer Dozent in dem jeweiligen Vertiefungsfeld ist.

Leistungsnachweis

Die Praktikums-Tätigkeit wird in einem ausführlichen Praktikumsbericht beschrieben und in einem etwa halbstündigen Vortrag mit anschließender Diskussion / Befragung vorgestellt. Falls mehrere Studierende Praktika innerhalb desselben Betriebs / Projekts ablegen, sind getrennte Ausarbeitungen und Vorträge erforderlich. Praktikumsbericht und Vortrag ergeben zusammen die Noten für den Notenschein des Moduls.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.
Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1197 Rechnernetze

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Technische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	132 Stunden	TWS:	11 Stunden
-> Selbststudium (h):	128 Stunden		

Modulbestandteile	11971	Rechnernetze (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
	11972	Mobile Kommunikationssysteme (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11973	Netz- und Systemmanagement (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11974	Netzsicherheit (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11975	Praktikum Rechnernetze (II) (Praktikum (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Gabrijela Dreo Rodosek

Inhalt

Das Modul Rechnernetze stellt eine Vertiefung des Moduls Einführung in Rechnernetze dar und behandelt weitere Fragestellungen auf dem Gebiet der Kommunikationssysteme. Durch die Konvergenz von Sprache und Daten resultieren nämlich neue Anforderungen an die Rechnernetze. Die Sicherstellung der Dienstgüte für Anwendungen wie Voice over IP (VoIP) ist dabei eine der wichtigsten Herausforderungen. Schwerpunkte des Moduls sind somit:

- Dienstgütemechanismen in IP-Netzen
- QoS-Möglichkeiten bei verschiedenen Netztechnologien
- Internet-Unterstützungsprotokolle für Multimedia-Anwendungen (Multicast, RTP, IntServ, DiffServ, MPLS, RTSP)
- Digitale Sprache und Video im Internet (H.323, SIP, MPEG, VoIP)
- Virtuelle Private Netze (Technologie, Einsatzmöglichkeiten mit IP-Sec und MPLS, Fallbeispiele)

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis von der Problematik der Sicherstellung von Dienstgüte in IP-Netzen. Anhand der Anforderungen von unterschiedlichen Multimedia-Anwendungen werden Konzepte und Mechanismen erläutert, die es den Hörern ermöglichen selbst Dienstgüte-Lösungen zu konzipieren, umzusetzen und zu bewerten.

Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse zu Rechnernetzen, wie sie z.B. durch das Bachelor-Modul Einführung in Rechnernetze vermittelt werden.

Verwendbarkeit	Dieses Modul ist in anderen Master-Studiengängen mit informationstechnischer Ausrichtung verwendbar.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung von 60 min oder mündliche Prüfung von 30 min. Die Art der Prüfung wird am Anfang des Moduls bekannt gegeben.
Sonstige Bemerkungen	<p>Neben der Pflichtveranstaltung sind im Modul Wahlpflichtveranstaltungen im Umfang von 6 TWS zu besuchen, also entweder zwei Vorlesungen zu 2+1 oder das Praktikum und eine Vorlesung zu 2+1.</p> <p>Zuordnung zu den Studienschwerpunkten siehe Tabelle am Anfang des Dokumentes.</p>
Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 3 Trimester.</p> <p>Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.</p>

Modul 1031 Rechnersysteme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Technische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	162 Stunden		

Modulbestandteile	10311	Eingebettete Systeme (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	10312	Betriebssysteme (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10313	Hochleistungsrechner (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10314	Virtualisierung (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10315	Computer Aided Design (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Ph.D. Klaus Buchenrieder

Inhalt

Modulbestandteil 10311 Eingebettete Systeme:

In diesem Modulbestandteil erhalten die Studierenden einen umfassenden Überblick über die wesentlichen Grundlagen und Konzepte, die zum Entwurf eingebetteter Systeme notwendig sind. Zu Beginn werden die Kenntnisse über Hardware-Konzepte aus dem Modul "Rechnerorganisation"

vertieft und darauf aufbauend Mikro- und spezielle Architekturen entwickelt. Neben den gängigen Prozessorarchitekturen werden digitale Signalprozessoren (DSP) und System-on-Chip Architekturen eingeführt. Zu Themen der maschinennahen Programmierung von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern werden Konzepte und Probleme der Verarbeitung von Events und Daten unter Echtzeitbedingungen behandelt. Nach der Einführung asynchroner Ereignisse und den dazu gehörenden Zeitbedingungen werden grundlegende Verfahren zur Ereignissynchronisation beschrieben und Prozessplanungsverfahren vorgestellt. Im dritten Abschnitt des Modulbestandteils wird auf die Entwurfsmethodik für die Konstruktion leistungsfähiger Eingebetteter Systeme eingegangen. In der Übung zur Vorlesung wird hardwarenahe Software in Kleingruppen entwickelt, in Betrieb genommen und getestet.

Modulbestandteil 10312 Betriebssysteme:

In der Vorlesung "Betriebssysteme" werden die Kenntnisse über Aufgaben und Implementierungskonzepte von Betriebssystemen in den Themenbereichen der Prozess- und Hauptspeicherverwaltung vertieft. Den Schwerpunkt bilden die Verfahren zur Prozessorvergabe, dabei werden auch Multiprozessorsysteme und Realzeitsysteme ausführlich behandelt. Weitere Themen sind die Behandlung von Verklemmungen, Seitenersetzungsstrategien für virtuellen Speicher und Techniken der Speicher-Segmentierung. Alle Themen betreffen sowohl die theo-

retischen und technischen Hintergründe, als auch die für die Praxis relevanten Konsequenzen.

Modulbestandteil 10313 Hochleistungsrechner:

In diesem Modulbestandteil erhalten die Studierenden einen umfassenden Überblick über die Organisation moderner Rechnerarchitekturen. Es werden allgemeine Prinzipien und Methoden zur Leistungssteigerung von Digitalrechnern behandelt und an konkreten Beispielen u.a. auch an Super-Computer-Konzepten gezeigt. In fortgeschrittenen Kapiteln, wird spezielles Wissen über Komponenten von Hochleistungsrechnern wie z.B. Bausteintechnologie, Verbindungsnetzwerke, Mikroprogrammierung und Algorithmen für schnelle Rechenoperationen vermittelt. Für Multiprozessorsysteme werden Anforderungen formuliert und deren Umsetzung beispielhaft an einem Modell verdeutlicht.

Modulbestandteil 10314 Virtualisierung:

Die Vorlesung "Virtualisierung" behandelt die Techniken zur Virtualisierung von Rechnerkomponenten, die sowohl in Betriebssystemen als auch in virtuellen Maschinen zum Einsatz kommen. Als virtualisierbare Komponenten werden Prozessoren, Arbeitsspeicher, Hintergrundspeicher- und Ein-/Ausgabegeräte und lokale Rechnernetze betrachtet. Dabei wird jeweils untersucht, unter welchen Voraussetzungen eine effiziente Virtualisierung möglich ist und wie weit heutige Hardware-Komponenten diese Voraussetzungen erfüllen.

Modulbestandteil 10315 Computer Aided Design:

In der Vorlesung werden Systemkomponenten spezifiziert und in der Übung mit VHDL bzw. als Schematic entworfen, simuliert und auf einer Prototyping Plattform mit Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) realisiert, getestet und in Betrieb genommen.

Qualifikationsziele

Die Studierenden vertiefen die Kompetenz, das grundlegende Verhalten und die wesentlichen Aufgaben von hardwarenahen Rechnersystemen in der Praxis zu verstehen und zu bewerten. Sie können Eigenschaften von hardwarenahen Rechnersystemen fachwissenschaftlich einordnen und haben damit die Grundlage, die Verwendbarkeit dieser Konzepte für bestimmte praktische Anwendungen zu bewerten. In der Veranstaltung Computer Aided Design lernen die Studierenden die Funktionsweise eines komplexen Mikrorechners kennen. Die Teilnehmer realisieren und testen diesen mit programmierten Werkzeugen durch die Integration bestehender und in der Veranstaltung entworfener Systemkomponenten.

Voraussetzungen

Voraussetzung für alle Modulbestandteile sind Kenntnisse in Rechnerarchitektur.

Für Eingebettete Systeme, Hochleistungsrechner und Computer Aided Design sind zusätzlich Kenntnisse zu Rechnerorganisation, wie sie im Bachelor-Modul Rechnerorganisation vermittelt werden, notwendig.

Für die Teile Betriebssysteme und Virtualisierung sind zusätzlich grundlegende Kenntnisse zu Betriebssystemen, wie sie z.B. im Bachelor-Modul Einführung in Betriebssysteme behandelt werden, erforderlich.

Leistungsnachweis

Notenschein.

Modulnote

Die Gesamtnote für das Modul berechnet sich aus den maximal erreichbaren 100 Punkten, welche in der Pflichtveranstaltung (30 Punkte für die Vorlesung und 10 Punkte für die Laborübung), der Veranstaltung Computer Aided Design (60 Punkte) und den übrigen Vorlesungen (jeweils 30 Punkte) erreicht werden können.

Sonstige Bemerkungen

Um das Modul zu bestehen, sind neben der Pflichtveranstaltung entweder die Veranstaltung Computer Aided Design oder zwei (2) der übrigen Vorlesungen mit Übung zu belegen.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 3 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1033 Simulationstechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Technische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	174 Stunden		

Modulbestandteile	10331	Parallele und verteilte Simulation (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	10332	Entscheidungsunterstützende Modellbildung und Simulation (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10333	Moderne Heuristiken (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10334	Verifikation und Validierung von Modellen (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10335	Praktikum Modellbildung und Simulation (Praktikum (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Oliver Rose

Inhalt

In den Lehrveranstaltungen dieses Moduls wird der Einsatz von Modellierungsmethoden und Techniken rechnergestützter Simulation unter besonderen Randbedingungen bzw. für spezielle Verwendungszwecke behandelt. Dabei handelt es sich einmal um:

- Maßnahmen zur Sicherstellung der Gültigkeit und Qualität von Modellen und deren Ergebnissen hinsichtlich eines bestimmten Verwendungszwecks (Verifikation und Validierung von Modellen),
- um Techniken zur Kopplung von Modellkomponenten oder Modellen, sowie deren verteilte oder parallele Ausführung auf mehreren Prozessoren oder Rechnern aus Gründen der Erhöhung der Leistungsfähigkeit oder auch der Zuverlässigkeit (Parallele und verteilte Simulation),
- Vorgehensweisen und Methoden zum Einsatz von Simulation als ein Hilfsmittel zu Entscheidungsfindungen, welche meist unter Realzeitbedingungen zu erfolgen haben und zu verlässlichen Ergebnissen führen müssen.

Qualifikationsziele

Ziel der Lehrveranstaltungen dieses Moduls ist es, die Studierenden mit speziellen Techniken der Modellentwicklung und rechnergestützter Simulation vertraut zu machen. Insbesondere sollen sie Studierenden dabei lernen, wie Qualität, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit komplexer Simulationsmodelle durch Auswahl entsprechender Entwurfs- und Testmethoden gewährleistet werden können.

Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse zu Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik sowie zu Simulation, wie sie beispielsweise in den entsprechenden Modulen im Bachelor Informatik oder Master Informatik vermittelt werden.
Verwendbarkeit	Die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen dieses Wahlpflichtmoduls ermöglicht den Studierenden die Übernahme einer Master-Arbeit auf dem Gebiet der Modellbildung und Simulation. Da außerdem in nahezu allen Disziplinen zunehmend rechnergestützte Simulation als Hilfsmittel für Analysen und bewertende Untersuchungen eingesetzt wird, erleichtert es den Studierenden bei Auswahl dieses Moduls Einschätzung des Potentials von Simulation und deren Anwendungen in vielen Fachgebieten.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Minuten.
Sonstige Bemerkungen	Neben der Pflichtveranstaltung sind entweder zwei Wahlpflichtveranstaltungen oder das Praktikum zu wählen.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 3 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1157 Verteilte Systeme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Technische Informatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile 11571 Verteilte Systeme (Vorlesung, Übung (PF) - 6 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Gunnar Teege

Inhalt

Die Studierenden lernen generell Eigenschaften nachrichtenbasierter verteilter Systeme kennen und ihre Abgrenzung zu nicht verteilten oder eng gekoppelten Systemen. Einige dieser Eigenschaften werden herausgegriffen und vertieft behandelt. Am Beispiel einfacher Kommunikationsprotokolle werden detailliert Fehlersituationen und Möglichkeiten zur Fehlererkennung und Fehlerbehandlung betrachtet. Die Studierenden lernen typische einfache Maßnahmen kennen, um zuverlässige Protokolle zu realisieren (Sequenznummern, Quittungen, Timeouts). Als weitere Aspekte werden behandelt: höhere Kommunikationsformen wie entfernte Aufrufe in prozeduralen und objektorientierten Umgebungen, die Kommunikationsformen in "Peer-to-peer"-Systemen und die Möglichkeiten zur Benennung von Ressourcen in verteilten Systemen. Dabei werden die Begriffe der Namens- und Verzeichnisdienste erläutert und mit den konkreten Ausprägungen DNS und LDAP illustriert.

Der Rest der Veranstaltung behandelt intensiv die typischen Synchronisations- und Nebenläufigkeitseffekte, die die Entwicklung von verteilten Systemen und den Umgang mit ihnen erschweren. Nach einer Einführung in die Problematik der zeitlichen Synchronisation wird die Konsensbildung behandelt, u.a. am klassischen Beispiel der "byzantinischen Generäle". Danach folgt eine allgemeinere Betrachtung von Konsistenzformen bei Nebenläufigkeit und die Anwendung auf die praktischen Beispiele des sortierten Empfangs von Nachrichten und replizierte Datenhaltung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis der verteilten Systeme, die heutzutage weitgehend den Standardfall der Realisierung komplexer IT-Systeme darstellen. Sie kennen konkrete Ausprägungen und können ihre Verwendbarkeit für praktische Aufgabenstellungen einschätzen. Sie kennen ebenso die theoretischen Probleme und Grenzen und wissen, wie sie mit ihnen in der Praxis umgehen können.

Voraussetzungen

Generell Kenntnisse zu Grundlagen der Informatik, wie sie in den Modulen der ersten vier Trimester des Bachelor-Studiengangs vermittelt

werden. Nützlich sind Kenntnisse zu Rechnernetzen, insbesondere zu Vermittlungs- und Transportschicht.

Verwendbarkeit

Das Modul vermittelt Grundkenntnisse, die relevant für Entwicklung und Verständnis aller Arten verteilter Systeme sind, insbesondere für Web-Anwendungen, Web-Services, verteilte Datenbanken und Transaktionssysteme. Es kann mit entsprechenden Modulen kombiniert werden, bildet aber auch für sich eine abgeschlossene Inhaltsmenge. Das Modul ist geeignet zur Vertiefung im Master-Studiengang Informatik oder am Ende des Bachelor-Studiengangs Informatik.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung über 60 min oder mündliche Prüfung über 30 min. Die Art der Prüfung wird am Anfang des Moduls festgelegt und bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1010 Cyber Defense

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Cyber Defense und Management

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	144 Stunden	TWS:	12 Stunden
-> Selbststudium (h):	116 Stunden		

Modulbestandteile	10101	Ausgewählte Kapitel der IT-Sicherheit (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	10102	Netzsicherheit (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10103	Praktikum Netzsicherheit (Praktikum (PF) - 3 TWS)
	10104	IT-Forensik (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10105	System- und Software-Sicherheit (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10106	Sicherheitsmanagement (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Gabrijela Dreo Rodosek

Inhalt

In der Vorlesung Ausgewählte Kapitel der IT-Sicherheit erhalten Studierende einen vertiefenden Einblick in ausgewählte Fragestellungen der IT-Sicherheit. Zunächst erfolgt eine Betrachtung verschiedener Paradigmen der IT-Sicherheit. Hierbei wird insbesondere die unterschiedliche Betrachtung von Sicherheit durch geschlossene vs. offener Systeme vorgestellt (security by obscurity) sowie Vor- und Nachteile abgewägt. Im weiteren Verlauf gehen moderne Angriffsverfahren auf die Entwicklung und Durchführung heutiger Angriffe ein und leiten Konsequenzen für die Gewährleistung der IT-Sicherheit ab. Hierbei werden sowohl die Rolle der Software in Form von Angriffen auf Software und -implementierungen, als auch die Bedeutung der Hardware-sicherheit im Angriffskontext vorgestellt. In diesem Rahmen erfolgt sowohl eine Betrachtung des Herstellungsprozesses moderner Hardwarekomponenten als auch eine Vorstellung beispielhafter Hardware-schwachstellen und -backdoors. Die Bedeutung des breitbandigen Einsatzes von commercial of the shelf (COTS)-Produkten für die IT-Sicherheit sowie die rasante und alle Bereiche umfassende Computerisierung wird behandelt und mit Hinblick auf die Voraussetzungen und Entwicklung, den Einsatz sowie der Bedeutung von Cyber-Waffen bewertet. Die Möglichkeiten, auch Hochsicherheits- und Offline-Netze zu infiltrieren wird anhand aktueller Beispiele der Praxis demonstriert, wobei insbesondere auch nicht-technische Aspekte der IT-Sicherheit untersucht werden.

In der Vorlesung Netzsicherheit erhalten Studierende einen vertieften Einblick in Fragestellungen der Netzsicherheit. Hierbei werden zunächst die Sicherheitsbedrohungen im Wandel von klassischen Angriffen hin zum Cyber War mit Schadsoftware und deren Verbreitung betrachtet, sowie u.a. aktive und passive Angriffe, Blended Attacks,

Web Hacking, Spam, Botnetze und Aspekte der Internet-Kriminalität behandelt.

Im weiteren Verlauf stehen sowohl Firewall-Architekturen, -konzepte, -Systeme als auch Intrusion Detection und Prevention Systeme, Honeypots (Low- und High-Interaction), Honeynets sowie Early Warning Systeme im Fokus. Eine vertiefende Auseinandersetzung mit sicherheitsrelevanten Protokollen wie IPSec und den Auswirkungen der breitbandigen Nutzung von IPv6 auf die Netzsicherheit ist ebenso Bestandteil der Vorlesung. Wesentliche Techniken und Besonderheiten neuer Verfahren und Ansätze zur Angriffserkennung im Bereich der mobilen Endgeräten wie Smartphones und Tablet-PCs sowie des Cloud Computings schließen die Thematik ab.

Schwerpunkt im Praktikum Netzsicherheit ist die selbstständige Durchführung von praktischen Aufgaben zu aktuellen Themen und Fragestellungen der Absicherung von IT-Systemen. Zu Beginn werden einfache Angriffe auf den Ebenen 2 bis 4 sowie 7 des ISO/OSI-Referenzmodells vorgestellt, bspw. durch die Manipulation von ARP oder Subnetting oder Angriffe gegen Webseiten auf Applikationsebene (z.B. XSS) betrachtet. Entsprechende Gegenmaßnahmen werden untersucht und integriert (z.B. Einrichtung und Betrieb einer Firewall, Absicherung von Webservern, Aufbau und Betrieb von Tunneln). Darauf aufbauend werden weitere, aktuelle Angriffsverfahren behandelt, bspw. Bot-Netz-Attacken oder spezialisierte Angriffe wie z.B. zielgerichtete Angriffe. Hierzu werden ebenfalls geeignete Gegenmaßnahmen entwickelt und praktisch implementiert (z.B. Intrusion Detection/Prevention Systeme, low/high interaction Honeypots/Honeynets).

IT-Forensik beschäftigt sich mit der Untersuchung von Vorfällen (Incidents) von IT-Systemen. Durch Erfassung, Analyse und Auswertung digitaler Spuren in Computersystemen werden nach Möglichkeit sowohl der Tatbestandes als auch der oder die Täter festgestellt. Im Rahmen der Veranstaltung erhalten die Studenten zunächst einen grundlegenden Überblick über die Thematik IT-Forensik (z.B. Forensik vs. Incident-Response). Im nächsten Schritt erfolgt ein vertiefender Einblick in den Aufbau von Speichermedien (Festplatten, Flashspeicher, Magnetbänder)

sowie Arten, Standards, Schnittstellen (Aufbau und Analyse von Standarddateisystemen, bspw. FAT, NTFS, ext). Darauf aufbauend erfolgt eine Klassifikation von Datenträgern, Partitionierungsverfahren sowie prinzipiellen Analysemöglichkeiten (z.B. vor dem Hintergrund einer Verschlüsselung von Dateien). Als nächstes werden typische Angriffsmethodiken untersucht, bevor am praktischen Beispiel einer forensischen Post-Mortem-Analyse ein konkretes Szenario bearbeitet wird. Hierbei wird u.a. ein spezieller Fokus auf die Einbeziehung von Behörden im Sinne einer gerichtsverwertbaren Auswertung gelegt.

In der Vorlesung System- und Software-Sicherheit erhalten Studierende eine Einführung in Ansätze, um sichere Software und Software-Systeme systematisch zu entwerfen und entwickeln zu können. Dazu gehören Aspekte des Security Engineerings wie Authentifizierungsprotokolle, kryptographische Verfahren, die Identifikation von Sicherheitsanforderungen und die Bedrohungsmodellierung. Es werden Methoden für Entwurf, Implementierung und Testen hinsichtlich Sicherheit vermittelt. Die Studierenden bearbeiten in Gruppen mehrere klei-

ne Projekte, in denen sie Erfahrungen in der Nutzung dieser Methoden sammeln.

Qualifikationsziele

In der Vorlesung Ausgewählte Kapitel der IT-Sicherheit erhalten die Studierenden einen vertiefenden Einblick in verschiedene Aspekte der IT-Sicherheit mit hoher, praktischer Relevanz. Durch die ausgewählten Bereiche sind sie nach der Vorlesung in der Lage, die Bedeutung und Zusammenhänge verschiedener Einflussfaktoren auf die IT-Sicherheit zu verstehen und darauf basierend ganzheitliche Betrachtungen und Bewertungen der IT-Sicherheit moderner Systeme und Strukturen vorzunehmen und darüberhinaus die besondere Bedeutung externer und nicht-technischer Faktoren zu erkennen und zu berücksichtigen.

Die Studierenden lernen in der Vorlesung Netzsicherheit die Gefährdungsaspekte von Netzen und deren Entwicklung detailliert kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, sicherheitsrelevante Aspekte in vernetzten Strukturen zu erkennen und Betrachtungen von Netzen in Bezug auf Sicherheitsaspekte durchzuführen. Sie werden in die Lage versetzt, Verfahren zum Schutz und der Absicherung jeweiliger Netzen zu identifizieren. Mittels der Vorstellung von aktuellen Geräten und neuer Verfahren werden die Studierenden zusätzlich befähigt, Abschätzungen von Sicherheitsgefährdungen durch neue Technologien zu geben.

Nach dem Praktikum Netzsicherheit sind die Studierenden in der Lage, Maßnahmen zur Abwehr von gängigen Bedrohungen und zur Absicherung von IT-Systemen zu implementieren und deren Wirksamkeit zu verifizieren. Durch die eigenständige Bearbeitung von angeleiteten, praktischen Aufgaben vertiefen und festigen die Studierenden ihre Kenntnisse im Bereich Cyber Defence.

In IT-Forensik lernen die Studierenden die typischen Schritte eines Angriffs auf ein IT-System kennen und entwickeln ein Verständnis für die Prinzipien und Vorgehensweisen bei der Untersuchung von Sicherheitsvorfällen. Sie kennen die grundlegenden Schritte eines Computerforensikers und können diese auf konkrete Angriffsszenarien anwenden. Insbesondere verstehen sie die verschiedenen Analysemethoden und sind in der Lage diese in Form einer gerichtsverwertbaren Aufarbeitung anwenden zu können. Spezieller Wert wird hierbei auf die forensische Analyse einer Festplatte mittels eines Open-Source-Tools sowie der Erarbeitung eines Konzeptes zur Sicherheitsüberprüfung eines komplexen Systems gelegt. Ferner lernen die Studenten Methoden zur Sicherung und Analyse von Festplatteninhalten und anderen Datenträgern auf sichtbaren und versteckten Bereichen sowie Grundlagen der Steganographie kennen.

In der Vorlesung und Übung System- und Software-Sicherheit eignen sich die Studierenden die arbeitswissenschaftlichen und technischen Grundlagen für den Entwurf und die Entwicklung sicherer Software und Software-Systeme an. Den Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls die Grundzüge des sicheren Software-Entwurfs und der Software-Implementierung geläufig. Sie sind danach befähigt, diese Konzepte bei der Entwicklung eigener Software-Systeme geeignet zu berücksichtigen.

Voraussetzungen	Für die Vorlesung und Übung System- und Software-Sicherheit werden grundlegende Kenntnisse in der Programmierung sowie des Software Engineerings vorausgesetzt, wie sie in den Bachelormodulen "Objektorientierte Programmierung" und "Einführung in die Praktische Informatik" vermittelt werden.
Leistungsnachweis	Leistungsnachweis für das Gesamtmodul ist ein Notenschein, der sich aus verschiedenen Einzelleistungen in den Teilveranstaltungen zusammensetzt. Die geforderten Einzelleistungen werden in den einzelnen Veranstaltungen separat bekannt gegeben.
Sonstige Bemerkungen	Neben den beiden Pflichtveranstaltungen (Ausgewählte Kapitel der IT-Sicherheit und Praktikum Netzsicherheit) sind zwei der Wahlpflichtveranstaltungen zu belegen.
Dauer und Häufigkeit	Die Vorlesungen Ausgewählte Kapitel der IT-Sicherheit und Sicherheitsmanagement werden jeweils im HT angeboten. Die Vorlesung System- und Software-Sicherheit wird alle zwei Jahre im HT angeboten. Die Vorlesung IT-Forensik wird jeweils im FT angeboten.

Modul 1047 IT-Management

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Cyber Defense und Management

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile	10471	IT-Governance (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
	10472	IT-Management (Praktikum (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Ulrike Lechner

Inhalt

Wie kann die IT-Landschaft einer Organisation gestaltet werden? Heute spielt IT in vielen Organisationen eine zentrale Rolle für den Erfolg einer Organisation. Viele Skandale oder Misserfolge lassen sich auch darauf zurückführen, dass die IT die Unternehmensstrategie nicht richtig umsetzt. Beispielsweise haben fehlende Limits für den Börsenhandel bzw. fehlende Instrumente zur Überwachung der Börsengeschäfte und Durchsetzung dieser Limits Banken und ganze Volkswirtschaften in Bedrängnis bringen können. IT-Sicherheit und Privacy sind weitere zentrale Fragestellungen im IT-Betrieb. Hier müssen Regeln genauso wie ihre Umsetzung in der Organisation und ihrer IT geklärt sein. Auch moderne Formen des Betriebs der IT, wie IT-Outsourcing oder Cloud Computing können nur dann erfolgreich sein, wenn die Regeln für den Betrieb der IT klar formuliert, in Verträgen geregelt sind und professionell umgesetzt werden können. Gesetzliche Regelungen stellen sich als schwierig dar und häufig genug „überholt“ die Technologie die Regelungen. Man denke hier an die Diskussionen um die Panorama Dienste von Google und Microsoft genauso wie über die sozialen Netzwerke. Heute geben z.B. für die Finanzwirtschaft Basel II und Sarbanes-Oxley Regeln für den Betrieb der IT vor.

IT-Governance ist ein vergleichsweise neues Gebiet der Informatik und Wirtschaftsinformatik, das der zentralen Rolle der IT für Organisationen Rechnung trägt. In diesem Themenfeld gibt es einige zentrale Aufgaben. Die IT mit ihren Prozessen ist so zu gestalten, dass Sie den gesetzlichen Vorgaben entspricht und die Geschäftsstrategie umsetzt. Weitere Aufgaben sind Schaffung von Werten durch IT und die Minimierung von IT-Risiken. IT-Governance soll den Rahmen schaffen, IT-Services effektiv und effizient zu erbringen.

IT-Management soll den Betrieb der IT effektiv und effizient sicherstellen. Dazu müssen Strategien mittels IT umgesetzt werden. Relevant sind für das IT-Management auch Fragen des Medien- und Kommunikationsmanagements und seiner Umsetzung in der IT.

Das Praktikum IT-Management will den Studierenden Erfahrung in der Gestaltung, Realisierung und Evaluation von Methoden und Werkzeugen des IT-Managements vermitteln. Die Studierenden sollen im

Rahmen eines Praxisprojekts Erfahrung mit IT-Management erwerben können.

Das Praktikum IT-Management ist forschungsnah: Studierende sollen mit wissenschaftlichen Methoden eine Fragestellung des IT-Managements beantworten.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden lernen zentrale Fragestellungen und wichtige Instrumente der Organisation, Steuerung und Kontrolle der IT und der IT-Prozesse von Organisationen kennen.
- Die Studierenden lernen Fragestellungen und Methoden der Praxis im IT-Management kennen.
- Die Studierenden werden befähigt Methoden des IT-Managements zu gestalten und zu evaluieren.

Voraussetzungen

Kenntnisse ausgewählter Themen des IT-Managements, sowie betriebswirtschaftlicher Fragestellungen

Verwendbarkeit

IT-Management ist eine zentrale Aufgabe in Organisationen. Die Studierenden lernen Konzepte des IT-Management in der Umsetzung betriebswirtschaftlicher Fragestellungen und Fragestellungen des Kommunikations- und Medienmanagements kennen.

Leistungsnachweis

Notenschein oder mündliche Prüfung von 30min.

Modul 1163 Praxisprojekt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Cyber Defense und Management

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	0 Stunden	TWS:	1 Stunden
-> Selbststudium (h):	360 Stunden		

Modulbestandteile 11631 Praxisprojekt (Praktikum (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle

Inhalt

Das Praktikum besteht aus der aktiven Mitarbeit in realen Projekten, in denen es um aktuelle Fragestellungen oder Anwendungen aus dem gewählten Vertiefungsfeld geht. Der Teilnehmer bearbeitet eigenständig eines oder mehrere Teilprobleme. Das Praktikum kann in einem Industriebetrieb, bei einer Behörde oder einer Dienststelle durchgeführt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden gewinnen Erfahrung in realen industriellen oder organisatorischen Projekten. Sie bekommen Einblick in die Durchführung und das Management realer Projekte im Umfeld dem gewählten Vertiefungsfeld.

Arbeitsaufwand

Es wird eine mindestens 6-wöchige Vollzeittätigkeit bei einem Unternehmen oder einer Dienststelle erwartet. Die Workload ergibt sich aus der 6-wöchigen Tätigkeit plus Vor- und Nachbereitung. Das eigentliche Praktikum bedarf einer gründlichen Vorbereitung, während dessen der/die Studierende sich in die Thematik einarbeitet. Die Nachbereitung umfasst die Erstellung eines ausführlichen Berichts und die Vorbereitung und Durchführung eines Vortrags.

Voraussetzungen

Von den Studierenden werden erste Vorkenntnisse im Vertiefungsfeld, in dem das Praktikum angesiedelt ist, erwartet. Diese werden z.B. in den Veranstaltungen des Vertiefungsfeldes im WT und FT des ersten Studienjahres vermittelt.

Verwendbarkeit

Die praktische Erfahrung ist eine wichtige Grundlage für die berufliche Tätigkeit nach dem Studium. Auch für den weiteren Verlauf des Master-Studiums, insbesondere die Master-Arbeit, ist diese Erfahrung von großem Vorteil.

Das Praxisprojekt ist Pflicht für das Master-Vertiefungsfeld MORSE, es kann aber auch in andere Vertiefungsfelder eingebracht werden,

wenn der Aufgabensteller / Betreuer Dozent in dem jeweiligen Vertiefungsfeld ist.

Leistungsnachweis

Die Praktikums-Tätigkeit wird in einem ausführlichen Praktikumsbericht beschrieben und in einem etwa halbstündigen Vortrag mit anschließender Diskussion / Befragung vorgestellt. Falls mehrere Studierende Praktika innerhalb desselben Betriebs / Projekts ablegen, sind getrennte Ausarbeitungen und Vorträge erforderlich. Praktikumsbericht und Vortrag ergeben zusammen die Noten für den Notenschein des Moduls.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.
Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1008 Einführung in das Industrial Engineering

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	162 Stunden		

Modulbestandteile	10081	Produktionsmanagement in der Fertigung (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	10082	Ressourceneinsatzplanung für die Fertigung (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	10083	Praktikum Produktionsplanung und -steuerung (Praktikum (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Oliver Rose

Inhalt

Das Modul führt in die grundlegenden Verfahren des Industrial Engineering ein. Es werden zahlreiche Methoden zur Fabrikplanung und -steuerung behandelt, um die grundlegenden Problemstellungen beim Aufbau und Betrieb von Produktionsanlagen sowie die zugehörigen Lösungsansätze kennenzulernen. Die Fragestellungen orientieren sich an komplexen Massenfertigungsanlagen, wie z.B. in der Halbleiterindustrie, sowie komplexen personalintensiven Montageanlagen, wie z.B. im Flugzeugbau.

In der Vorlesung zum Produktionsmanagement werden die wichtigsten Industrial-Engineering-Verfahren behandelt und zahlreiche Faktoren diskutiert, die bei Fertigungsanlagen zu Leistungsverlusten führen können. In den Übungen werden die Fragestellungen und die Lösungsansätze mit Hilfe von industrietypischen Simulationsmodellen untersucht.

Die Vorlesung zur Ressourceneinsatzplanung behandelt die grundlegenden Verfahren zur Planung von Ressourcen (Mitarbeiter, Maschinen, Transportmittel, ...) bei einem gegebenen Produktionsumfeld und einer zu optimierenden Zielfunktion (z.B. Minimierung der Lieferterminabweichung). Es werden die für die Lösung der Probleme üblicherweise genutzten Algorithmen vorgestellt. Neben den Verfahren für optimale Lösungen werden auch zahlreiche Heuristiken dargestellt.

Das Praktikum dient zur Vertiefung der Methodenkenntnisse aus den beiden Vorlesungen an einer aktuellen Forschungsfragestellung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten Fragestellungen und Lösungsansätze bei der Planung und dem Betrieb großer Fertigungsanlagen und können ausgewählte Probleme durch die erlernten Methoden eigenständig lösen. Sie sind mit den grundlegenden Strukturen und Abläufen der Produktion vertraut und sind in der Lage, die Pro-

bleme durch Modelle zu beschreiben und anschließend problemspezifische Werkzeuge wie z.B. Fabriksimulatoren einzusetzen oder Lösungsansätze in einer geeigneten Software zu implementieren.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse in Modellierung und Simulation sowie grundlegende Programmierkenntnisse.

Verwendbarkeit

Da ein Großteil der Informatiker in der Industrie zum Einsatz kommt, sind grundlegende Kenntnisse über Produktionsanlagen, deren typische Problemstellungen bei Planung und Betrieb sowie die typischen Modellierungsansätze für diese Anlagen von eminenter Bedeutung.

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung von 30 min.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2-3 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Modul 1507 Enterprise Architecture & IT Service Management

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	15071	Enterprise Architecture & IT Service Management (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	15072	Enterprise Architecture & IT Service Management (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Andreas Karcher

Inhalt

Das Service-basierte Architekturkonzept (Service Oriented Architecture SOA) bildet seit geraumer Zeit einen wichtigen Grundpfeiler für die Gestaltung und Anpassung komplexer IT-Landschaften an die sich fortlaufend verändernden Anforderungen aus dem Geschäftsprozessumfeld einer Unternehmung oder Organisation. Es gilt, Anforderungen aus den Geschäftsprozessen strukturiert, zielgerichtet und möglichst effektiv und effizient auf Basisdienste einer unterliegenden IT Service-Schicht abzubilden und diese zum Beispiel in Form von Cloud-basierten Diensten orts- und technologieübergreifend der Anwendungsebene zur Verfügung zu stellen. Rahmenwerke zur Beschreibung der für einen Unternehmenstyp bzw. einen Anwendungsbereich typischen Architekturbestandteile und Zusammenhänge zwischen den „Building Blocks“ (Enterprise Architecture Frameworks) bilden eine immer wichtiger werdende Grundlage hierfür.

Das Modul führt in die Thematik der architekturbasierten Gestaltung von komplexen IT-Landschaften ein. Im ersten Teil der Veranstaltung werden zunächst die Entwicklungsgeschichte und die zentrale Grundidee von Unternehmens-rahmenwerken vorgestellt und an einführenden Beispielen diskutiert sowie ein Überblick über entsprechende Standards gegeben. Anhand einzelner ausgewählter Standards wie beispielsweise *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)* werden dann einzelne Aspekte der Anwendung von Enterprise Architecture an Fallbeispielen vertieft.

Im zweiten Teil des Moduls steht das Management komplexer IT-Landschaften auf Basis der Service-orientierten Architektur im Mittelpunkt. *IT Service Management* als Überbegriff aller Ansätze und Methoden zur Unterstützung bei der Abbildung von Geschäftsprozessen auf IT-Basisdienste bildet einerseits ein wichtiges Fundament heutiger IT-Governance. Andererseits stellt dieses Paradigma Unternehmen und Anwender vor die Herausforderung einer fortwährenden, systematischen und möglichst optimalen Abbildung der Unternehmensprozesse auf IT-Bausteine und Standard-Anwendungssysteme - auch als *Business-IT-Alignment* bezeichnet. Hierbei spielen Standards und

Rahmenwerke - allen voran die *IT Infrastructure Library (ITIL)* - eine zentrale Rolle. Neben der Verankerung der grundlegenden Konzepte und Methoden des *IT Service Management* wird die an Praxisbeispielen gespiegelte Anwendung von Rahmenwerken im Mittelpunkt dieses Modulschwerpunktes stehen. Anwendungsexperten aus unterschiedlichen Bereichen werden zusätzlich tiefere Einblicke in den aktuellen Stand geben.

Qualifikationsziele

Die „Regierbarkeit komplexer IT-Landschaften (IT Governance)“ wird zunehmend zentraler, strategischer Wettbewerbsfaktor für Unternehmen, Organisationen und nicht zuletzt auch Armeen wie die Bundeswehr. *Enterprise Architecture & IT Service Management* bilden die beiden zentralen Säulen zur Beherrschung dieser komplexen Aufgabenstellung. Die Teilnehmer werden durch das Modul zunächst in die Lage versetzt, das noch relativ junge Forschungsgebiet in seinem aktuellen Stand und seiner Bedeutung für die Gestaltung komplexer IT-Landschaften einordnen zu können. In der Vertiefung werden heute dominierende Standards in Aufbau, Struktur und Domänenbezug verankert und die Grundkenntnisse zu ihrer Anwendung vermittelt. Anhand konkreter Fallbeispiele und Diskussionen mit externen Fachleuten erlangen die Teilnehmer zudem die notwendigen Kenntnisse zur Anwendung und Übertragung der Methoden und Ansätze in Domänenkontexte.

Voraussetzungen

Hilfreich aber nicht zwingend erforderlich sind Grundkenntnisse der Service-orientierten Architektur (SOA).

Verwendbarkeit

Das Modul ist die Grundlage für weiterführende und vertiefende Veranstaltungen und wissenschaftliche Arbeiten im Kontext der Gestaltung und Anpassung komplexer IT-Landschaften.

Leistungsnachweis

Schriftl. (60 min) oder mündl. (30 min) oder leistungsbezogener Notenschein. Die Art der Prüfung wird jeweils zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Modul 1156 Entwicklung von Geschäftsmodellen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	11561	Entwicklung von Geschäftsmodellen (Vorlesung, Seminar (PF) - 5 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ulrike Lechner
-----------------------	--------------------------

Inhalt	<p>Entrepreneurship (Unternehmertum) befasst sich mit der Identifizierung von Markt-Chancen und Geschäftsideen und deren Umsetzung in Geschäftsmodellen und Geschäftsplänen. Die Studierenden lernen ausgewählte Teilbereiche der wissenschaftlichen Literatur zu Entrepreneurship kennen und analysieren ausgewählte Fallbeispiele.</p> <p>Die Studierenden erwerben Methodenkompetenz in der Analyse, der Gestaltung, der Evaluation von Geschäftsmodellen und von Systemen von Geschäftsmodellen. Sie lernen Methoden der Erstellung von Geschäftsplänen kennen. Die Studierenden erwerben und vertiefen dabei Kenntnisse von Modellen und Theorien elektronischer Märkte, des Innovationsmanagements, der Diffusion von Innovationen in Märkten, der Standardisierung und Regulation.</p> <p>Anhand einer ausgewählten Industrie werden an Beispielen (Systeme von) Geschäftsmodellen entwickelt und evaluiert.</p>
--------	---

Qualifikationsziele	Die Studenten lernen Theorie und realistische Komplexität der Gestaltung von Geschäftsmodellen für technologische Innovationen kennen und erwerben Methodenkompetenz in der Entwicklung und Evaluation von Geschäftsmodellen.
---------------------	---

Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Wirtschaftsinformatik entsprechend B.Sc. Wirtschaftsinformatik.
-----------------	---

Verwendbarkeit	Die Wirtschaftsinformatik will Technologie wirtschaftlich sinnvoll gestalten und technologische Innovationen in einen wirtschaftlich sinnvollen Rahmen von Geschäftsprozessen, Organisation und Strategie einbetten. Die Studierenden lernen hierzu Methoden kennen.
----------------	--

Leistungsnachweis

Notenschein.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul wird jedes zweite Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1158 Informatik und Gesellschaft

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	24 Stunden	TWS:	2 Stunden
-> Selbststudium (h):	66 Stunden		

Modulbestandteile 11581 Informatik und Gesellschaft (Vorlesung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Manfred Mayer

Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt sich mit dem strukturellen Wandel unserer Gesellschaft zur "Informationsgesellschaft" mit ihren Auswirkungen für die Bürger, die Unternehmen und die Verwaltung durch die Einführung des Internets, durch die Globalisierung und durch die Einführung neuer Kommunikations- und Geschäftsmodelle. Die Anforderungen durch die Chancen einer orts- und zeitungebundenen mobilen wie global vernetzten Kommunikation schaffen neue Herausforderungen an die Voraussetzungen des Zugangs zu und der Kompetenzen im Umgang mit den durch die Informatik geschaffenen neuen Möglichkeiten zur Vermeidung des "digital divide". Der technische Teil des Moduls widmet sich praxisbezogen der IT-Umsetzung von eBusiness, eCommerce und eGovernment z.B. durch ePayment, eProcurement, ePrivacy, e-Identity, virtuelle Poststelle, Verzeichnisdienst, IT-Architekturen usw.. Wirtschaftsrechtliche Gesichtspunkte, wie Probleme der Steuerung- und Regulierung, auch im europäischen Kontext schließen die Thematik ab.

Qualifikationsziele

Das Modul Informatik und Gesellschaft ergänzt das Modul Rechtsfragen der Informatik um gesellschaftliche, politische, technische und wirtschaftsrechtliche Aspekte des Lebens von Bürger, Unternehmen und Verwaltung in einer durch das Internet global vernetzten Welt.

Verwendbarkeit

Ein Verständnis für die Zusammenhänge und die Auswirkungen der durch die Informatik maßgeblich beeinflussten Veränderungen im gesellschaftlichen Miteinander zwischen Bürgern, Unternehmen und Verwaltung schafft die Voraussetzung für einen verantwortungsvollen Umgang mit den Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnik.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer oder benoteter Schein für einen Seminarvortrag. Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester

Modul 1168 Integrierte Anwendungssysteme im Produkt Lifecycle Management

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	11681	Integrierte Anwendungssysteme im Product Lifecycle Management (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	11682	Integrierte Anwendungssysteme im Product Lifecycle Management (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Karcher
-----------------------	--------------------------------

Inhalt

Im Modul Integrierte Anwendungssysteme im Product Lifecycle Management stehen industrielle, produktzentrierte Wertschöpfungsketten im Mittelpunkt der Betrachtung. Die rechnerbasierte Entwicklung und Verwaltung von komplexen Produkten und Systemen gehört bereits seit den Anfängen der Informatik zu deren wichtigsten Anwendungsfeldern. Wo der Rechner im Kontext des so genannten Computer Aided Design (CAD) ursprünglich das Zeichenbrett der Ingenieure ablöste und damit die Digitalisierung des kompletten Produktentwicklungsprozesses initiierte, gilt es heute mit Verfahren und Methoden der (Wirtschafts-) Informatik integrierte Anwendungssysteme zu konzipieren, zu entwickeln und an die sich permanent ändernden Randbedingungen von produzierenden Unternehmen anzupassen.

Das Aufgabenspektrum reicht dabei von der ersten Produktidee über die Gestaltung, die Produktion, den Vertrieb bis hinein in die Betriebs- und Wartungsphase der Produkte und Systeme - das so genannte Product Lifecycle Management (PLM). Die enorme Komplexität, die mit der Bereitstellung aller Daten und Dokumente in zunehmend verteilten und unternehmensübergreifenden PLM-Prozessen verbunden ist, ist ohne entsprechend integrierte Anwendungssystemlandschaft nicht mehr beherrschbar.

Das Modul vermittelt hier den Studierenden einen fundierten Einblick in die Anwendungssysteme des Product Lifecycle Managements. Dabei erfolgt zunächst eine allgemeine Einführung in die Anforderungen und die entsprechenden PLM-Wertschöpfungsketten. Darauf aufsetzend wird dann im zweiten Teil die Architektur und Schnittstellenproblematik typischer verteilter PLM-Anwendungssysteme vertieft und an Praxisbeispielen verdeutlicht.

Abschließend wird die Thematik der systematischen, unternehmensspezifischen Spezifikation, Ersterstellung und Anpassung (Customizing) von am Markt verfügbaren PLM-Anwendungssystemen auf der Basis von Standards und Referenzmodellen verankert.

Einblicke in konkrete Fallbeispiele und Industrieprojekte runden das Modul ab.

Qualifikationsziele

Das Modul bietet einen theoretisch fundierten und gleichzeitig praxisnahen Einblick in komplexe Einsatzfelder von Anwendungssystemen in produktzentrierten Wertschöpfungsketten. Die Teilnehmer erwerben die Fähigkeiten und Kenntnisse, die zur systematischen und modellbasierten Spezifikation, Entwicklung, Einführung und Anpassung integrierter Anwendungssysteme erforderlich sind. Dazu gehören das Grundverständnis der domänenspezifischen Anforderungen sowie allgemeine Grundlagen über Aufbau und Funktion der eingesetzten Standardsysteme. Den Überbau bilden die zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten bezogen auf Modellbildung, Vorgehenssystematik, Referenzmodelle und Standards.

Verwendbarkeit

Durch die Behandlung unternehmensbezogener Problemfelder und praxisorientierter Beispiele bereitet das Modul auf die industrielle Praxis vor.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer oder mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer oder leistungsbezogener Notenschein. Die Art der Prüfung wird jeweils zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester

Modul 1047 IT-Management

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile	10471	IT-Governance (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
	10472	IT-Management (Praktikum (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Ulrike Lechner

Inhalt

Wie kann die IT-Landschaft einer Organisation gestaltet werden? Heute spielt IT in vielen Organisationen eine zentrale Rolle für den Erfolg einer Organisation. Viele Skandale oder Misserfolge lassen sich auch darauf zurückführen, dass die IT die Unternehmensstrategie nicht richtig umsetzt. Beispielsweise haben fehlende Limits für den Börsenhandel bzw. fehlende Instrumente zur Überwachung der Börsengeschäfte und Durchsetzung dieser Limits Banken und ganze Volkswirtschaften in Bedrängnis bringen können. IT-Sicherheit und Privacy sind weitere zentrale Fragestellungen im IT-Betrieb. Hier müssen Regeln genauso wie ihre Umsetzung in der Organisation und ihrer IT geklärt sein. Auch moderne Formen des Betriebs der IT, wie IT-Outsourcing oder Cloud Computing können nur dann erfolgreich sein, wenn die Regeln für den Betrieb der IT klar formuliert, in Verträgen geregelt sind und professionell umgesetzt werden können. Gesetzliche Regelungen stellen sich als schwierig dar und häufig genug „überholt“ die Technologie die Regelungen. Man denke hier an die Diskussionen um die Panorama Dienste von Google und Microsoft genauso wie über die sozialen Netzwerke. Heute geben z.B. für die Finanzwirtschaft Basel II und Sarbanes-Oxley Regeln für den Betrieb der IT vor.

IT-Governance ist ein vergleichsweise neues Gebiet der Informatik und Wirtschaftsinformatik, das der zentralen Rolle der IT für Organisationen Rechnung trägt. In diesem Themenfeld gibt es einige zentrale Aufgaben. Die IT mit ihren Prozessen ist so zu gestalten, dass Sie den gesetzlichen Vorgaben entspricht und die Geschäftsstrategie umsetzt. Weitere Aufgaben sind Schaffung von Werten durch IT und die Minimierung von IT-Risiken. IT-Governance soll den Rahmen schaffen, IT-Services effektiv und effizient zu erbringen.

IT-Management soll den Betrieb der IT effektiv und effizient sicherstellen. Dazu müssen Strategien mittels IT umgesetzt werden. Relevant sind für das IT-Management auch Fragen des Medien- und Kommunikationsmanagements und seiner Umsetzung in der IT.

Das Praktikum IT-Management will den Studierenden Erfahrung in der Gestaltung, Realisierung und Evaluation von Methoden und Werkzeugen des IT-Managements vermitteln. Die Studierenden sollen im

Rahmen eines Praxisprojekts Erfahrung mit IT-Management erwerben können.

Das Praktikum IT-Management ist forschungsnah: Studierende sollen mit wissenschaftlichen Methoden eine Fragestellung des IT-Managements beantworten.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden lernen zentrale Fragestellungen und wichtige Instrumente der Organisation, Steuerung und Kontrolle der IT und der IT-Prozesse von Organisationen kennen.
- Die Studierenden lernen Fragestellungen und Methoden der Praxis im IT-Management kennen.
- Die Studierenden werden befähigt Methoden des IT-Managements zu gestalten und zu evaluieren.

Voraussetzungen

Kenntnisse ausgewählter Themen des IT-Managements, sowie betriebswirtschaftlicher Fragestellungen

Verwendbarkeit

IT-Management ist eine zentrale Aufgabe in Organisationen. Die Studierenden lernen Konzepte des IT-Management in der Umsetzung betriebswirtschaftlicher Fragestellungen und Fragestellungen des Kommunikations- und Medienmanagements kennen.

Leistungsnachweis

Notenschein oder mündliche Prüfung von 30min.

Modul 1398 Middleware und mobile Cloud Computing

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	13981	Middleware und mobile Cloud Computing (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	13982	Middleware und mobile Cloud Computing (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Andreas Karcher

Inhalt

Moderne Enterprise Anwendungen basieren auf Standard-Middleware-Architekturen, wo Funktionalität zunehmend über Cloud-basierte Dienste plattformübergreifend den Clients – mehr und mehr auch mobilen Endgeräten – zur Verfügung gestellt wird. Das Modul bietet einen fundierten Einstieg in die aktuellen Basistechnologien.

Nach einer grundlegenden Einführung in die Integrationsanforderungen zunehmend verteilt strukturierter, internet-basierter betrieblicher Anwendungen vermittelt das Modul zunächst einen Überblick über die Grundarchitektur Middleware-basierter Systeme und geht dann im Folgenden tiefer auf die unterschiedlichen Integrationsparadigmen und -technologien ein. Aktuelle Middlwaredienste und Architekturkonzepte wie Verteilte Objektmodelle, Komponentenmodelle und Service Oriented Middleware (SOA) bilden den Schwerpunkt des zweiten Teils des Moduls. Hier werden jeweils zunächst die allgemeinen Prinzipien erläutert und dann anhand konkreter Beispiele Standard-Middleware-Technologien und deren zugrunde liegenden Konzepte vertieft. Der dritte Teil stellt das Cloud-Konzept in den Mittelpunkt und zeigt Schritt für Schritt an einfachen Beispielen die Entwicklung Cloud-basierter Dienste und deren Zugriff über mobile Clients (Apps).

Die begleitende Übung bietet die Gelegenheit, aktuelle Technologien anhand einfacher Beispiele kennen zu lernen und erste praktische Erfahrung im Umgang mit Middleware und mobilen, Cloud-basierten Anwendungen zu sammeln.

Qualifikationsziele

Das Modul *Middleware und mobile Cloud Computing* zielt darauf ab, den Studierenden die Bedeutung der Integration als Kernaufgabe der Angewandten Informatik näher zu bringen. Die Teilnehmer erhalten neben einem grundlegenden Verständnis für die Anforderungen an eine Middleware-basierte Integration tiefere theoretische Kenntnisse über Architektur, Aufbau und Anwendung aktueller Middlewarekonzepte. Im Übungsteil lernen die Teilnehmer parallel zur Vorlesung den

praktischen Umgang mit Middleware-Technologien und Cloud-basierten, mobilen Anwendungen. In der Kombination aus theoretischer Behandlung und praktischer Vertiefung versetzt das Modul die Teilnehmer in die Lage, verteilte Anwendungen auf der Basis von Middleware zu entwerfen und in die Praxis umzusetzen.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Grundlagenkenntnisse aus dem Bereich des Software Engineering, insbesondere der Objektorientierung (Modul Objektorientierte Programmierung) sowie der XML-Technologien.

Verwendbarkeit

Die im Modul erworbenen Kenntnisse sind elementar für die IT-technische Gestaltung von verteilten Informatik-Systemen und stellen somit eine Grundlage für Masterstudiengänge im Bereich Informatik/ Wirtschaftsinformatik/ Ingenieurinformatik dar.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Modul 1163 Praxisprojekt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	0 Stunden	TWS:	1 Stunden
-> Selbststudium (h):	360 Stunden		

Modulbestandteile 11631 Praxisprojekt (Praktikum (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle

Inhalt

Das Praktikum besteht aus der aktiven Mitarbeit in realen Projekten, in denen es um aktuelle Fragestellungen oder Anwendungen aus dem gewählten Vertiefungsfeld geht. Der Teilnehmer bearbeitet eigenständig eines oder mehrere Teilprobleme. Das Praktikum kann in einem Industriebetrieb, bei einer Behörde oder einer Dienststelle durchgeführt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden gewinnen Erfahrung in realen industriellen oder organisatorischen Projekten. Sie bekommen Einblick in die Durchführung und das Management realer Projekte im Umfeld dem gewählten Vertiefungsfeld.

Arbeitsaufwand

Es wird eine mindestens 6-wöchige Vollzeittätigkeit bei einem Unternehmen oder einer Dienststelle erwartet. Die Workload ergibt sich aus der 6-wöchigen Tätigkeit plus Vor- und Nachbereitung. Das eigentliche Praktikum bedarf einer gründlichen Vorbereitung, während dessen der/die Studierende sich in die Thematik einarbeitet. Die Nachbereitung umfasst die Erstellung eines ausführlichen Berichts und die Vorbereitung und Durchführung eines Vortrags.

Voraussetzungen

Von den Studierenden werden erste Vorkenntnisse im Vertiefungsfeld, in dem das Praktikum angesiedelt ist, erwartet. Diese werden z.B. in den Veranstaltungen des Vertiefungsfeldes im WT und FT des ersten Studienjahres vermittelt.

Verwendbarkeit

Die praktische Erfahrung ist eine wichtige Grundlage für die berufliche Tätigkeit nach dem Studium. Auch für den weiteren Verlauf des Master-Studiums, insbesondere die Master-Arbeit, ist diese Erfahrung von großem Vorteil.

Das Praxisprojekt ist Pflicht für das Master-Vertiefungsfeld MORSE, es kann aber auch in andere Vertiefungsfelder eingebracht werden,

wenn der Aufgabensteller / Betreuer Dozent in dem jeweiligen Vertiefungsfeld ist.

Leistungsnachweis

Die Praktikums-Tätigkeit wird in einem ausführlichen Praktikumsbericht beschrieben und in einem etwa halbstündigen Vortrag mit anschließender Diskussion / Befragung vorgestellt. Falls mehrere Studierende Praktika innerhalb desselben Betriebs / Projekts ablegen, sind getrennte Ausarbeitungen und Vorträge erforderlich. Praktikumsbericht und Vortrag ergeben zusammen die Noten für den Notenschein des Moduls.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.
Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1170 Projektmanagement

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	11701	Projektmanagement (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	11702	Projektmanagement (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Harald Hagel
-----------------------	-----------------------

Inhalt

Durch die Wahrnehmung von Projekten als soziale Systeme und die Beobachtung der gestiegenen Komplexität und Dynamik des Unternehmensalltags und damit von darin ablaufenden Projekten wird in Teil 1 des Moduls das Unternehmen in den Mittelpunkt der Betrachtungen gestellt. Dabei wird Basiswissen zur Funktionsweise eines Unternehmens vorgestellt. Teil 2 der Vorlesung stellt ausgehend vom Projektmanagementregelkreis den Planungsablauf, sowie darin zum Tragen kommende Planungsmethoden vor. Dabei folgt der Modul mit der angesprochenen Zweiteilung den nachfolgenden Schwerpunkten:

TEIL 1: Basiswissen zur Funktionsweise eines Unternehmens

- Grundbegriffe des Systemdenkens
- Organisationsformen im Unternehmen
- Leistungserstellungsgedanke im Unternehmensalltag
- Projektmanagement im unternehmerischen Umfeld
- Entwicklungsstand und Perspektiven des Projektmanagement aus Sicht des Unternehmensalltag

TEIL 2: Planungsablauf und Planungsmethoden auf Basis des Projektmanagementgedankens

- Bestimmung der Projektorganisation
- Von einer hierarchischen Gliederung der Projektziele zu Aufgaben und möglichen Aufgabenpaketen
- Grundlagen zu Produkt-, Projektstrukturplan und technischer Planung
- Einführung in den Projektmanagementregelkreis und branchenspezifischer Phasenpläne
- Anwenden eines Projektablaufplanes
- Identifikation und Handhabung von Projektrisiken
- Grundaufgaben der Terminplanung
- Netzplantechnik als spezielle Ausprägung der Ablaufplanung
- Einsatzmittelplanung
- Kostenplanung

Grundlagenwissen wird durch die Studenten mittels vorgegebener Kontrollfragen für jeden Modulabschnitt vertieft aufbereitet und von ihnen präsentiert. Transferwissen von Inhalten der Vorlesung sollen von den Studenten selbständig auf vorgegebene Fallbeispiele angewandt und mittels einer Lösungsskizze im Rahmen der Übung vorgestellt werden.

Qualifikationsziele

Das Modul „Projektmanagement“ vermittelt Planungsgrundsätze zur Projektarbeit. Das Lehrmodul stellt somit Planungsmethoden in den Mittelpunkt des Vorlesungszyklus, indem das Miteinander von Technik- und Wirtschaftswissenschaften zentrales Element der Wissensermittlung darstellt. Die Studierenden werden somit in die Lage versetzt die Wirkungen von Projektmanagementmethoden aus technischer, administrativer und kaufmännischer Sicht einer Wertung zu unterziehen. Ziele sind somit:

- Grundlegende Kenntnisse über Projekt-Management-Methoden zu erwerben.
- Klare Unterscheidung zwischen aufbauorientierter und ablauforientierter Sichtweise auf ein Unternehmen zu gewinnen, um somit projektorientierte Unternehmensformen analysieren zu können.
- Beherrschung der Aufnahme, Analyse und Bewertung der Gesamtheit der Anforderungen des Auftraggebers an die Lieferung und Leistungen des Auftragnehmers und deren Verbindung zu bzw. Einbindung in ein Projekt verstehen zu lernen.
- Kenntnisse über die Leistungserstellung mit Projektcharakter zu erhalten.

Verwendbarkeit

Das Modul ist für jeden Masterstudiengang gleichermaßen geeignet. Das Modul behandelt querschnittliche Fragestellungen der Projektarbeit und stellt somit für jeden technikorientierten Studiengang Kenntnisse zur Projektplanung zur Verfügung.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 1 Stunde Dauer oder mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer. Die Art der Prüfung wird jeweils zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Literatur

- BURGHARDT, MANFRED: Projektmanagement. Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Entwicklungsprojekten; Publicis MCD Verlag (2000)
- GAREIS, ROLAND: Happy Projects; MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung (2006)
- MAYLOR, HARVEY: Project Management; Prentice Hall, Person Education Limited (2010)

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr im Wintertrimester.

Modul 1171 Prozessmanagement und Engineering Standards

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	11711	Prozessmanagement und Engineering Standards (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	11712	Prozessmanagement und Engineering Standards (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Dr.-Ing. Harald Hagel

Inhalt

In der Vorlesung lernen die Studierenden den Industrie- und Dienstleistungsbetrieb, den Prozessgedanken im Unternehmen sowie das Prozessmanagement auf Basis von Engineering Standards kennen. Dabei folgt der Modul mit der angesprochenen Dreiteilung den nachfolgenden Schwerpunkten:

Der Industrie- und Dienstleistungsbetrieb mit seinen jeweils unterschiedlichen Ansprüchen

- Produkte des Industriebetriebes / Leistungen des Dienstleistungsbetriebes
- Produktionsunternehmen in ihrer Umwelt
- Der rechnergestützte Industriebetrieb und der Prozessgedanke zu CIM
- Technische Prozesse im Industriebetrieb

Der Prozessgedanke im Unternehmen

- Einführung in das Geschäftsprozessmanagement
- Vom Wertkettenkonzept zum Wertschöpfungs-system
- Die Modellwelt zum Prozessmanagement
- Geschäftsprozessmanagement aus Sicht der angewandten Informatik
- Methoden zur Beschreibung von Abläufen
- Vorgehens- und Referenzmodelle
- ARIS als Modellierungswerkzeug
- Istmodellierung und Istanalyse, Sollmodellierung und Prozessoptimierung

Prozessmanagement mit Engineering Standards

- Einführung in die Engineering Standards, sowie Abgrenzung gegen IT-, Software- und Prozess-Standards
- Der Nutzen von Engineering Standards
- Implementierungsunterstützung zu Engineering Standards

Grundlagenwissen wird durch die Studenten mittels vorgegebener Kontrollfragen für jeden Modulabschnitt vertieft aufbereitet und von ihnen präsentiert. Transferwissen von Inhalten der Vorlesung sollen von den Studenten selbständig auf vorgegebene Fallbeispiele angewandt und mittels einer Lösungsskizze vorgestellt werden. Im Rahmen dieser Fallbeispiele werden exemplarisch querschnittliche Fragestellungen zum Geschäftsprozessmanagement behandelt.

Qualifikationsziele

Das Modul „Prozessmanagement und Engineering Standards“ vermittelt eine ganzheitliche Sichtweise auf den Industrie- und Dienstleistungsbetrieb. Das Lehrmodul stellt somit das „Soziotechnische-System“ in den Mittelpunkt des Vorlesungszyklus, indem das Miteinander von Management-, Kern- und Supportprozessen zentrales Element der Wissensvermittlung darstellt. Wissenschaftlich fundierte und praxiserprobte Engineering Standards zur Lösung komplexer Unternehmens-Herausforderungen, sowie deren Wichtigkeit und Verfügbarkeit für den Unternehmensalltag werden vorgestellt. Die Studierenden werden somit in die Lage versetzt den Veränderungsprozess als Mittelpunkt aller Überlegungen und Maßnahmen für eine langfristige erfolgreiche Problemlösung zu erkennen. Im Übungsteil lernen die Studierenden den praktischen Umgang mit einem Geschäftsprozessmanagementtool im Sinne eines Problemlösungswerkzeuges. Ziele sind somit die Bedeutsamkeit des Denkens in Prozessen im Rahmen des unternehmerischen Alltags (Managements) zu erkennen, die Beherrschung der Aufnahme, Analyse und Bewertung von Funktionalbereichen des Industriebetriebes und deren prozessorientierte Darstellung als Ausgangspunkt eines Reengineering verstehen zu lernen und Kenntnisse über die Leistungserstellung mit Projektcharakter zu erhalten.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Funktionalbereiche eines Unternehmens, sowie Basiswissen zur Modellierung betrieblicher Aufbau- und Ablaufstrukturen.

Verwendbarkeit

Das Modul ist für jeden Masterstudiengang gleichermaßen geeignet. Das Modul behandelt grundlegende Fragestellungen zum Industriebetrieb/Dienstleistungsunternehmen und stellt somit für jeden technikorientierten Studiengang Basiswissen zum prozessorientierten Denken in Unternehmen zur Verfügung.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 1 Stunde Dauer oder mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer. Die Art der Prüfung wird jeweils zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr im Frühjahrssemester.

Modul 1164 Rechnergestützte Gruppenarbeit

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	186 Stunden		

Modulbestandteile	11641	Rechnergestützte Gruppenarbeit (Vorlesung, Seminar, Übung (PF) - 3 TWS)
	11642	Projekt Rechnergestützte Gruppenarbeit (Praktikum (PF) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Michael Koch

Inhalt

Im Modul Rechnergestützte Gruppenarbeit (engl. Computer-Supported Cooperative Work, kurz CSCW) soll einerseits verdeutlicht werden, was man unter den einschlägigen Begriffen zu verstehen hat, andererseits gezeigt werden, welche vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten, aber auch Risiken, mit ihnen verbunden sind. Ziel der Vorlesung ist dabei, einen Anwendungsbereich für verteilte Systeme vorzustellen, nämlich die Unterstützung von Zusammenarbeit in Teams, Communities und Netzwerken. Rechnergestützte Gruppenarbeit ist dabei eine fachübergreifende Anwendung. Sie kann als eine Synergie zwischen den Gebieten Verteilte Systeme und (Multimedia-) Kommunikation, aber auch zwischen Informationswissenschaften, Soziologie und Organisationstheorie gesehen werden. Neben technischen Aspekten spielt deshalb vor allem die Betrachtung der Zielsysteme als sozio-technische Systeme und deren Gestaltung eine Rolle.

Konkret werden behandelt:

- Motivation für das Anwendungsgebiet CSCW; Klärung der Begriffswelt
- Klassifizierung von CSCW-Systemen
- Allgemeine Konzepte in CSCW
- Spezialitäten verschiedener CSCW-Systemklassen
- Entwurf von CSCW-Systemen
- Technische Integration von CSCW-Systemen

Die Inhalte werden in einem Praktikum vertieft, in der die Studierenden die erworbenen Kenntnisse an der Konzeption und (technischen) Umsetzung eines CSCW-Systeme erproben.

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer kennen die Grundlagen, Prinzipien und Anwendungsmöglichkeiten computergestützter, kooperativer Arbeit (CSCW). Sie kennen repräsentative CSCW-Plattformen und CSCW-Systeme. Sie können verschiedene Kommunikations- und Kooperationssituationen unterscheiden und Wirkungen und Angemessenheit unterschiedlicher

Medien und Systeme einschätzen. Sie sind in der Lage CSCW-Systeme anwendungs- und benutzergerecht zu analysieren, auszuwählen, zu konzipieren, zu realisieren und zu evaluieren.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Rechnernetzen und Verteilten Systemen. Für das selbständige Durcharbeiten der Fachliteratur des Moduls sind grundlegende Englische Sprachkenntnisse erforderlich.

Verwendbarkeit

Das Modul ist nicht als Grundlage für weitere Module gedacht. Es bietet sich aber eine Kombination mit dem Modul Mensch-Computer Interaktion an. Die erworbenen Kenntnisse stellen einen wichtigen Anwendungsbezug für den Bereich Verteilte Systeme und Software- und Informationsmanagement dar.

Leistungsnachweis

Ein Notenschein für Leistungen in der Vorlesung und im Projekt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Semester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintersemester. Projektanteil dann im Frühjahrsemester.

Modul 1165 Rechtsfragen der Informatik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	24 Stunden	TWS:	2 Stunden
-> Selbststudium (h):	66 Stunden		

Modulbestandteile 11651 Rechtsfragen der Informatik (Vorlesung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Manfred Mayer

Inhalt

Die Vorlesung führt in die wesentlichen Rechtsgebiete ein, die die Informatik, sowie die Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) berührt. Dabei werden die Grundlagen des IuK-Vertragsrechts, insbesondere der Hard- und Softwarebeschaffung, der Softwareerstellung und -pflege und des damit verbundenen Rechts der Leistungsstörungen aus diesen Verträgen behandelt. Die Erörterung der mit Entwicklungen der Hard- und Software verknüpften Fragen des Schutzes des geistigen Eigentums, insbesondere aus den Gebieten des Urheber-, Patent- und Markenrechts, sowie der Schutz der Software durch das Strafrecht schließen sich an. Erläuterungen über den Datenschutz, über die elektronischen Signaturen, über den Rechtsverkehr im Internet sowie über grundlegende Rechtsfragen, die sich aus der Nutzung des Internets (wie z.B. Domain-Recht) ergeben, schließen die Thematik ab.

Qualifikationsziele

Das Modul Rechtsfragen der Informatik gibt allen Studierenden der Informatik und Wirtschaftsinformatik einen Überblick, die sich anhand der Rechtsgrundlagen fundiert sowie praxisnah über die Grundlagen informieren wollen, die durch die Umsetzung von Informatik und Wirtschaftsinformatik in das Wirtschaftsleben des Alltags tangiert werden.

Verwendbarkeit

Grundlegende Kenntnisse des IuK-Vertragsrechts sowie des Schutzes des durch die Informatik und Wirtschaftsinformatik geschaffenen geistigen Eigentums sind für jeden Informatiker ein wichtiges Rüstzeug für die Praxis.

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung von 90-minütiger Dauer.

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Modul 1169 Vernetzte Operationsführung und SASPF

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Informationstechnik in Organisationen

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	11691	Vernetzte Operationsführung und SASPF (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	11692	Vernetzte Operationsführung und SASPF (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Andreas Karcher

Inhalt

Informations- und Kommunikationstechnologien beeinflussen im hohen Maße alle wirtschaftlichen Bereiche so auch den militärischen Sektor. Der Faktor Information und die damit zusammenhängenden Technologien zur Gewinnung, Übertragung und Verarbeitung von Daten werden dabei immer dominanter. Um dieser Dominanz gerecht werden zu können, wird den Studierenden der Weg von der Informations- und Wissensüberlegenheit zur Führungs- und Wirkungsüberlegenheit anhand von zentralen Elementen zum NetOpFü aufgezeigt. Die dabei notwendigen administrativen und logistischen Prozesse zur Unterstützung der Führungsprozesse durch z.B. ein Enterprise Resource Planning System, wie SASPF, werden den Modul abrunden. Dabei wird die Prozessorientierung als Voraussetzung für die funktionsübergreifende Zusammenarbeit der Elemente von NetOpFü und SASPF behandelt.

Der Modul Vernetzte Operationsführung und SASPF fokussiert somit die IT-Unterstützung und Anwendungssysteme im trägernahen Kontext der Transformation und der Einführung von Standard-Anwendungs-Software-Produkt-Familien (SASPF).

Nach einer grundlegenden Einführung in die Anforderungen der sich aus der Transformation und Vernetzten Operationsführung ergebenden Wissens- und Informationsstrukturen erfolgt eine vertiefte Auseinandersetzung mit den heute aktuellen und im Rahmen der NATO-Streitkräfte verfolgten unterstützenden Systemen und Integrationskonzepten. An Beispielen wie dem Effects-based Approach to Operations (EBAO) oder dem Konzept des Knowledge Developments (KD) zur wissensbasierten Entscheidungsunterstützung in komplexen, vernetzten Operationen werden Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung vermittelt. Anhand ausgewählter Fallstudien wird der zentrale Ansatz des Concept Development & Experimentation (CD&E) vorgestellt, der für die Gestaltung, Validierung und Einführung neuartiger IT-gestützter Verfahren und Methoden zentrale Bedeutung hat.

In der begleitenden Übung haben die Teilnehmer Gelegenheit, einzelne Aspekte anhand von Standards, Best Practices und Beispielen aus der aktuellen Forschung zu vertiefen und so erste Anwendungserfahrungen zu sammeln. Abgerundet wird das Modul durch Gastvorträge von ausgewiesenen Experten, die von ihren unmittelbaren Erfahrungen mit Lösungsansätzen im Kontext der Vernetzten Operationsführung berichten.

Qualifikationsziele

Die neuen Herausforderungen im Kontext der Transformation, die mit der Vernetzten Operationsführung und der immer stärkeren Bedeutung der Informationstechnik so gerade auch im Umfeld des Einsatzes von Standard-Anwendungs-Software-Produkt-Familien (SASPF) verbunden sind, erfordern entsprechende Methoden- und Technologiekenntnisse. Das Modul Vernetzte Operationsführung und SASPF bereitet die Teilnehmer auf diese neuen Aufgabenfelder vor und vermittelt sowohl die entsprechenden Anwendungsgrundlagen als auch die wissenschaftlichen Lösungsansätze und Methoden zur Konzeption und Gestaltung entsprechender Anwendungssysteme und IT-Lösungen. Dazu gehören das Grundverständnis der domänenspezifischen Anforderungen sowie allgemeine Grundlagen über Aufbau und Funktion der eingesetzten Standardsysteme.

Verwendbarkeit

Das Modul ist die Grundlage für weiterführende und vertiefende Veranstaltungen und wissenschaftliche Arbeiten im Kontext der Vernetzten Operationsführung und SASPF.

Leistungsnachweis

Schriftl. (60 min) oder mündl. (30 min) oder leistungsbezogener Notenschein. Die Art der Prüfung wird jeweils zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Modul 1146 Data Mining and Decision Support Systems (ORMS II)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Geoinformatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	132 Stunden	TWS:	11 Stunden
-> Selbststudium (h):	228 Stunden		

Modulbestandteile	11461	Data Mining und IT-basierte Entscheidungsunterstützung (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
	11462	Diskrete Optimierung (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11463	Moderne Heuristiken (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11464	Scheduling (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11465	Schwarmbasierte Verfahren (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11466	Soft Computing A: Management Science and Complex System Analysis / System Dynamics and Strategic Planning (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11467	Soft Computing B: Fuzzy Systems / Network Operations (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11468	Soft Computing C: Natural Computing / Evolutionary Algorithms (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11469	Soft Computing D: Neural Networks and Network Analysis (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	114610	Spatial Data Analysis und hochauflösende GIS-Analysen (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Stefan Pickl

Inhalt

Die Studierenden sollen in dieser Veranstaltung mit den IT-basierten und entscheidungstheoretischen Grundlagen im Bereich der modernen Datenanalyse vertraut gemacht werden; insbesondere im Hinblick auf die Strukturierung von Entscheidungsproblemen, die Entwicklung von geeigneten Analyseverfahren zur Erforschung von komplexen datenbasierten Zusammenhängen ("Exploratory Analysis").

Data Mining bedeutet dabei das Extrahieren von impliziten, noch unbekannt Informationen aus Rohdaten. Dazu sollten IT-Systeme in die Lage versetzt werden, Datenbanken und Datenansammlungen (z.B. im Bereich der Geoinformatik) automatisch nach Gesetzmäßigkeiten und Mustern zu durchsuchen und einen Abstraktionsprozess durchzuführen, der als Ergebnis aussagekräftige Informationen liefert.

Insbesondere das heutige maschinelle Lernen und das Verfahren des "Datafarming" stellen dafür die Werkzeuge und Techniken zur Verfügung, die in den Bereich des modernen Wissensmanagements (bis zur Begriffsanalyse) und "Datamining" hineinführen.

Qualifikationsziele	Lernziele sind das kompetente Beherrschen grundlegender Verfahren und Methoden sowie ihrer praktischen Anwendung in dem Bereich einer IT-basierten Entscheidungsunterstützung, die mit der modernen Datenanalyse verbunden ist.
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung von 30min.
Sonstige Bemerkungen	<p>Im Modul sind neben der Pflichtveranstaltung noch Wahlpflichtveranstaltungen im Umfang von 6 TWS (inkl. Übung) zu belegen, d.h. zwei Wahlpflichtveranstaltungen zu je 2+1 TWS.</p> <p>Dieses Modul wird zuletzt für den Masterjahrgang 2013 angeboten und anschließend durch ein anderes Modul ersetzt.</p>
Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 2 Semester.</p> <p>Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintersemester.</p> <p>Als Startzeitpunkt ist das Wintersemester im 1. Studienjahr vorgesehen.</p>

Modul 1147 Fernerkundung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Geoinformatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	11471	Optische Fernerkundung (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	11472	Radar- und Lasermethoden (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Helmut Mayer

Inhalt

Die Vorlesung Radar- und Lasermethoden beschäftigt sich zuerst mit der Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen in Vakuum und Materie sowie anschließend mit ihrer Reflexion, Beugung und Streuung an Grenzflächen von künstlichen und natürlichen Objekten. Hierauf aufbauend wird die Radartechnik und das SAR-Prinzip inkl. der Aufnahmegeometrie und der Bildgenerierung vorgestellt. Für die SAR-Interferometrie werden neben dem Prinzip vor allem auch die Weltraummissionen SRTM, TerraSAR-X und TandemX vorgestellt und diskutiert. Der Bereich Lasermethoden umfasst das Prinzip des Lasers, Messverfahren und -systeme und die Erzeugung von digitalen Höhenmodellen. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit Koregistrierung und Georeferenzierung von SAR-Bildmaterial und mit Verfahren zur automatischen Extraktion von charakteristischen Merkmalen für digitale Karten.

Die Vorlesung Optische Fernerkundung legt zuerst Grundlagen der Bilderzeugung insbesondere in Bezug auf die Blickrichtungsabhängigkeit der Rückstrahlung. Dies führt zu optischen Sensoren auf Flugzeugen und Satelliten im sichtbaren und im infraroten Bereich sowie zu Hyperspektralsensoren. Vor allem Erstere sind die Grundlage für die photogrammetrische Stereoauswertung, für die Eigenschaften und Produkte beschrieben werden, sowie für die geometrische Bildentzerrung (Orthophotogenerierung). Für die Auswertung der spektralen Information der Sensoren werden Techniken der überwachten und unüberwachten Klassifikation, wie z.B. Maximum Likelihood, Support Vector Machines (SVM) und Clusteranalyse vorgestellt. Als weitere Datenquelle für GIS werden sowohl luft- als auch bodengestützte Laserscanner eingeführt und es werden Orientierung, Systeme und Anwendungen präsentiert.

Qualifikationsziele

In der Vorlesung mit Übungen Radar- und Lasermethoden werden Sensoren und Techniken aus den Bereichen Radar, insbesondere das Radar mit synthetischer Apertur (SAR), und abbildende Laserverfahren vorgestellt. SAR-Sensoren ermöglichen witterungs- und tages-

zeitunabhängige Beobachtungen, die auch von Satelliten aus mit Auflösungen unter einem Meter erfolgen kann. Wenn, wie bei der SRTM-Mission im Jahr 2000 oder der 2010 gestarteten TanDEM-X-Mission Sende- und Empfangsantenne einen Abstand von einigen zehn bzw. hundert Metern haben, dann können mittels Techniken der SAR-Interferometrie aus den gewonnen Bilddaten hoch genaue Höhendaten für die gesamte Erdoberfläche bestimmt werden.

Lasermethoden werden gegenwärtig meist von Flugzeugen aus eingesetzt und ermöglichen noch höher aufgelöste und genauere Höhen- daten, allerdings beschränkt auf kleinere abzubildende Gebiete. Im Bereich der Anwendung von SAR- und Lasermessdaten wird aufge- zeigt, wie sie in ein einheitliches Bezugssystem gebracht werden kön- nen und wie Karten aus diesem Datenmaterial teilweise oder automa- tisiert generiert werden können.

Die Studierenden erhalten in der Vorlesung und Übung Optische Fer- nerkundung eine Übersicht über Sensoren und Techniken der opti- schen Fernerkundung. Ein Schwerpunkt liegt im Bereich der photo- grammetrischen zwei- (2D) und dreidimensionale (3D) Erfassung von Objekten für Geoinformationssysteme (GIS), wie z.B. Straßen, Ge- bäude, Vegetation, aus Luftbildern. Es wird ein Überblick über verfügbare Sensorsystem für Flugzeuge und auf Satelliten gegeben. Es wird aufgezeigt, wie mittels überwachter oder unüberwachter Klassifikati- on die spektrale Bildinformation genutzt werden kann, um Objektarten, wie z.B. Wald, Wiese oder Siedlung, zu unterscheiden. Für alle Sen- soren und Techniken wird die praktische Anwendbarkeit herausgehoben.

Voraussetzungen

- Grundkenntnisse in linearer Algebra und Statistik
- Grundkenntnisse zu Geoinformatik und Visual Computing, wie sie im Modul "Geoinformatik und Visual Computing" vermittelt werden

Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodule des Vertiefungsfeldes Geoinformatik; Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Wahlpflichtfächern Geoinformatik und Visual Computing.

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung von 30 min. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungen.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Semester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbstsemester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbstsemester im 1. Studienjahr vorgese- hen.

Modul 1148 Geoinformatik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Geoinformatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	11481	Koordinatenreferenzsysteme (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11482	Geoinformatik (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	11483	Geo Web Services (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11484	Spatial Data Analysis und hochauflösende GIS-Analysen (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Reinhardt

Inhalt

In Koordinatenreferenzsysteme werden die Grundlagen für die Realisierung des Raumbezugs bei GIS-Daten vorgestellt und erläutert. Dies beinhaltet sowohl globale geozentrische als auch lokale (ellipsoide) Koordinatensysteme, nach Lage und Höhe (bzw. dem Schwerfeld) getrennte Systeme als auch 3D-Koordinatensysteme und die Lage und Orientierung dieser Systeme relativ zum Erdkörper. Ein weiterer Teil befasst sich mit der Abbildung in 2-dimensionale kartesische Koordinatensysteme und erläutert das gebräuchliche UTM sowie das Gauss-Krüger Koordinatensystem. Schließlich werden ausgewählte Kartenprojektionen vorgestellt, mit deren Hilfe die Erdoberfläche bzw. Teile davon in Form von Karten (also eben) dargestellt werden können. Im Übungsteil werden ausgewählte Kartenprojektionen implementiert um entsprechende Gitternetze zu erzeugen.

In Geoinformatik werden die Grundlagen von geometrischen Strukturen und räumlichen Datentypen an Beispielen des ISO / OGC spatial schemas und deren Bezug zur Bildung von Geo-Objekten (spatial features / feature classes) erläutert. Dabei wird auch auf semantische Aspekte eingegangen und die Prinzipien der Beurteilung der Qualität von Geodaten erklärt. Weiter werden wichtige geometrische und topologische Operatoren sowie deren Definition behandelt. Ausgewählte geometrische Zugriffstrukturen (räumliche Indizes) werden vorgestellt. Im Übungsteil werden vorgegebene Aufgabenstellungen auf Basis von GIS und Datenbanken mit Hilfe von Analysemethoden und räumlichen Operatoren bearbeitet.

In Geo Web Services werden die Grundlagen von service orientierten Architekturen (SOA) vermittelt. Weiter wird die Orchestrierung von Diensten und die Funktionsweise der OGC web services erläutert. Die OGC Dienste WMS (web map service) und WFS (web feature service) werden detailliert betrachtet und im praktischen Teil aufgesetzt. Im Zusammenhang mit WFS wird auch die Geography Markup Language kurz skizziert und deren Ziele erläutert. Ein Überblick über Si-

cherheitsaspekte und hierfür relevante Standards runden die Lehrveranstaltung ab.

Qualifikationsziele

In der Vorlesung und Übung Koordinatenreferenzsysteme (Heunecke) sollen die Studierenden die Notwendigkeit unterschiedlicher Koordinatensysteme für groß- und kleinräumige Bereiche verstehen und die erforderlichen mathematisch/physikalischen Grundlagen der räumlichen Koordinatensysteme, ihrer Lagerung relativ zum Erdkörper und die Bedeutung von Abbildungen und Projektionen kennen.

In der Vorlesung und Übung Geoinformatik (Reinhardt) sollen die Studierenden mit geometrischen und semantischen Strukturen, räumlichen Datentypen und Zugriffstrukturen für Geoinformationssysteme vertraut sein. Weiter sollen Sie raumbezogene Abfragen und Analysemethoden kennen und anwenden können. Für ausgewählte Analysemethoden sollen die dahinterliegenden Algorithmen verstanden werden.

Durch die Vorlesung und Übung Geo Web Services (Teege/Matheus) sollen die Studierenden die Grundprinzipien der dienstebasierten Nutzung von Geoinformation erlernen. Dies betrifft Grundlagen von serviceorientierten Architekturen, die Verknüpfung / Orchestrierung von Diensten und die Funktionsweise der OGC web services, insbesondere WMS und WFS. Daneben soll ein Bewußtsein für Sicherheitsaspekte geschaffen und relevante Sicherheitsstandards zur Kenntnis gebracht werden.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Mathematik und der Physik.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 min oder mündliche Prüfung von 30 min (normalerweise am Ende des WT). Zur Prüfungszulassung ist die Anerkennung der Ausarbeitung zu den Übungen erforderlich.

Sonstige Bemerkungen

In diesem Modul ist neben der Pflichtveranstaltung "Geoinformatik" eine der drei Wahlpflichtveranstaltungen zu wählen.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 3 Semester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1363 Geoinformatik (erweitert)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Geoinformatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	162 Stunden		

Modulbestandteile	11481	Koordinatenreferenzsysteme (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	11482	Geoinformatik (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	11483	Geo Web Services (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	13634	Spatial Data Analysis und hochauflösende GIS-Analysen (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Reinhardt

Inhalt

In Koordinatenreferenzsysteme werden die Grundlagen für die Realisierung des Raumbezugs bei GIS-Daten vorgestellt und erläutert. Dies beinhaltet sowohl globale geozentrische als auch lokale (ellipsoide) Koordinatensysteme, nach Lage und Höhe (bzw. dem Schwerfeld) getrennte Systeme als auch 3D-Koordinatensysteme und die Lage und Orientierung dieser Systeme relativ zum Erdkörper. Ein weiterer Teil befasst sich mit der Abbildung in 2-dimensionale kartesische Koordinatensysteme und erläutert das gebräuchliche UTM sowie das Gauss-Krüger Koordinatensystem. Schließlich werden ausgewählte Kartenprojektionen vorgestellt, mit deren Hilfe die Erdoberfläche bzw. Teile davon in Form von Karten (also eben) dargestellt werden können. Im Übungsteil werden ausgewählte Kartenprojektionen implementiert um entsprechende Gitternetze zu erzeugen.

In Geoinformatik werden die Grundlagen von geometrischen Strukturen und räumlichen Datentypen an Beispielen des ISO / OGC spatial schemas und deren Bezug zur Bildung von Geo-Objekten (spatial features / feature classes) erläutert. Dabei wird auch auf semantische Aspekte eingegangen und die Prinzipien der Beurteilung der Qualität von Geodaten erklärt. Weiter werden wichtige geometrische und topologische Operatoren sowie deren Definition behandelt. Ausgewählte geometrische Zugriffstrukturen (räumliche Indizes) werden vorgestellt. Im Übungsteil werden vorgegebene Aufgabenstellungen auf Basis von GIS und Datenbanken mit Hilfe von Analysemethoden und räumlichen Operatoren bearbeitet.

In Geo Web Services werden die Grundlagen von service orientierten Architekturen (SOA) vermittelt. Weiter wird die Orchestrierung von Diensten und die Funktionsweise der OGC web services erläutert. Die OGC Dienste WMS (web map service) und WFS (web feature service) werden detailliert betrachtet und im praktischen Teil aufgesetzt. Im Zusammenhang mit WFS wird auch die Geography Markup Language kurz skizziert und deren Ziele erläutert. Ein Überblick über Si-

cherheitsaspekte und hierfür relevante Standards runden die Lehrveranstaltung ab.

Qualifikationsziele	<p>In der Vorlesung und Übung Koordinatenreferenzsysteme (Heunecke) sollen die Studierenden die Notwendigkeit unterschiedlicher Koordinatensysteme für groß- und kleinräumige Bereiche verstehen und die erforderlichen mathematisch/physikalischen Grundlagen der räumlichen Koordinatensysteme, Ihrer Lagerung relativ zum Erdkörper und die Bedeutung von Abbildungen und Projektionen kennen.</p> <p>In der Vorlesung und Übung Geoinformatik (Reinhardt) sollen die Studierenden mit geometrischen und semantischen Strukturen, räumlichen Datentypen und Zugriffstrukturen für Geoinformationssysteme vertraut sein. Weiter sollen Sie raumbezogene Abfragen und Analysemethoden kennen und anwenden können. Für ausgewählte Analysemethoden sollen die dahinterliegenden Algorithmen verstanden werden.</p> <p>Durch die Vorlesung und Übung Geo Web Services (Teege/Matheus) sollen die Studierenden die Grundprinzipien der dienstebasierten Nutzung von Geoinformation erlernen. Dies betrifft Grundlagen von serviceorientierten Architekturen, die Verknüpfung / Orchestrierung von Diensten und die Funktionsweise der OGC web services, insbesondere WMS und WFS. Daneben soll ein Bewußtsein für Sicherheitsaspekte geschaffen und relevante Sicherheitsstandards zur Kenntnis gebracht werden.</p>
Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Mathematik und der Physik.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung von 60-90 min oder mündliche Prüfung von 30 min (normalerweise am Ende des WT). Zur Prüfungszulassung ist die Anerkennung der Ausarbeitung zu den Übungen erforderlich.
Sonstige Bemerkungen	In diesem Modul sind neben der Pflichtveranstaltung "Geoinformatik" zwei der drei Wahlpflichtveranstaltungen zu wählen.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 3 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1150 Geoinformatik und Visual Computing

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Geoinformatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	11501	Grundzüge der Geoinformatik (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	11502	Grundzüge von Visual Computing (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Helmut Mayer Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Reinhardt
-----------------------	--

Inhalt

In der Vorlesung Grundzüge der Geoinformatik wird zu Beginn an Hand von ausgewählten Beispielen erläutert, wie raumbezogene Daten und Geoinformatik-Methoden in vielen Bereichen sinnvoll eingesetzt werden können. Im Weiteren werden die grundlegenden Strukturen raumbezogener Daten erläutert, standardisierte, vektorbasierte Datentypen vorgestellt und Ihre Verwendung in Geoinformationssystemen sowie in geodatenbasierten Diensten skizziert. Die konzeptionelle Modellierung solcher Systeme wird auf Basis von Standardtechniken wie UML erläutert. Wichtige räumliche Operatoren werden eingeführt und deren Bedeutung für raumbezogene Abfragen und Analysen erläutert. Im Übungsteil wird für ein Anwendungsbeispiel ein konzeptionelles Modell erstellt, implementiert und für vorgegebene Fragestellungen genutzt.

Die Vorlesung Grundzüge von Visual Computing thematisiert die Bildaufnahme, die Bearbeitung von und die Informationsgewinnung aus Bildern sowie die Visualisierung, d.h., die synthetische Erzeugung von Bildern. Dazu werden Methoden aus den Bereichen Bildverarbeitung, Computer Vision und Computer Graphik dargestellt. Es werden radiometrische, photometrische und geometrische Grundlagen eingeführt. Darauf aufbauend werden aktuelle Ansätze für 3D-Rekonstruktion und Objektextraktion vorgestellt. In den Übungen werden einige wichtige Algorithmen implementiert und diskutiert.

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in der Vorlesung und Übung Grundzüge der Geoinformatik mit raumbezogenen Strukturen vertraut gemacht und lernen grundlegende Methoden der Geoinformatik (GI) kennen. Die Studierenden können einschätzen für welche Fragestellungen GI-Methoden sinnvoll eingesetzt werden können und welche Voraussetzungen dafür notwendig sind. Weiter sind sie in der Lage, einfache konzeptionelle Modelle zu erstellen, in einer bestimmten Umgebung zu implementieren und für ausgewählte (einfache) Anwendungen zu nutzen.

Die Studierenden erhalten in der Vorlesung und Übung Grundzüge von Visual Computing eine Übersicht über Methoden und Anwendungen. Die Analyse von Bildern mittels Computer Vision wird in direkten Zusammenhang mit der Synthese von Bildern mittels Computer Graphik gestellt. Hierfür werden neben Grundlagen in Radiometrie und Geometrie, Rendering sowie Bildgewinnung, Methoden der Bildverarbeitung und dreidimensionale (3D) Rekonstruktion sowie verschiedene Techniken für die Objektextraktion vorgestellt.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in linearer Algebra und Statistik.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungen.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1490 Operations Research, Complex Analytics and Decision Support Systems (ORMS I)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Geoinformatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	162 Stunden		

Modulbestandteile	14901	Ausgewählte Kapitel des Operations Research und der Entscheidungstheorie (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	14902	Diskrete Optimierung (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14903	Moderne Heuristiken (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14904	Scheduling (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14905	Schwarmbasierte Verfahren (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14906	Soft Computing A: Management Science and Complex System Analysis - System Dynamics and Strategic Planning (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14907	Soft Computing B: Fuzzy Systems - Network Operations (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14908	Soft Computing C: Natural Computing - Evolutionary Algorithms (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14909	Soft Computing D: Neural Networks and Network Analysis (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	149010	Spieltheorie: Einführung in die mathematische Theorie strategischer Spiele (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	149011	Data Mining und IT-basierte Entscheidungsunterstützung (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	149012	Praktikum Operations Research - Entscheidungsunterstützung II (Praktikum (WP) - 3 TWS)
	149013	Seminar Ausgewählte Kapitel des Operations Research II (Seminar (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stefan Pickl
-----------------------	------------------------

Inhalt	Die Veranstaltung führt in das weite fachliche Gebiet des Operations Research ein. Der quantitativen Beschreibung und Lösung von komplexen Entscheidungsproblemen kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu (Operations Research im engeren Sinne). Ferner wird auf die Entwicklung von algorithmischen Verfahren und Lösungsstrategien großen Wert gelegt (im Rahmen einer anwendungsbetonten Mathematischen Programmierung/ Computational Intelligence). Die behandelten Modelle und Verfahren werden exemplarisch aus dem Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der interna-
--------	---

tionalen Konflikte und des strategischen Managements gewählt werden.

Das Gebiet "Computational Intelligence" umfasst Methoden der sogenannten subsymbolischen Informationsverarbeitung. Auch wenn derzeit noch keine allgemeingültige genaue wissenschaftliche Definition dieses Begriffes existiert, so dient er dazu, die Gebiete "Evolutionary Computation", "Fuzzy Computation" und "Neural Computation" zusammenzufassen. "Computational Intelligence" betont zum einen den algorithmischen Aspekt und zum anderen die Fundierung im Bereich der künstlichen Intelligenz, der Entscheidungstheorie und der multikriteriellen Optimierung.

Im Zentrum dieses Moduls steht die Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen über die in diesen Bereichen angewendeten relevanten Algorithmen, Heuristiken und Methoden. Die praktischen Bezüge reichen von den Bereichen "Business Intelligence/Optimization" und "Experimental Design" (z.B. im Bereich einer vernetzten Operationsführung) bis hin zum "Algorithmic Engineering".

Eine inhaltliche Auswahl besteht aus folgenden Elementen: Einführung in die Problemstellung und Lösungsmethoden der allgemeinen Unternehmensforschung (inklusive Operations Management), Klassische Optimierungsverfahren (lineare, nichtlineare, dynamische und diskrete Optimierung, Spieltheoretische Modelle und Verfahren, Mathematische Programmierung, Theorie dynamischer und stochastischer Prozesse, Ausblick auf aktuelle Probleme der Logistik, Steuerung und Netzwerktheorie und Soft Computing).

Qualifikationsziele

Studierende sollen in die Lage versetzt werden, Probleme im Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der internationalen Konflikte und des strategischen Managements als Operations Research zugehörige Probleme zu identifizieren und mit geeigneten Modellen und Lösungsverfahren zu behandeln.

Es ist das Ziel dieses Moduls, dass die Studierenden sicher mit den Standard Verfahren des Operations Research und der Computational Intelligence umgehen können. Im Rahmen des heutigen unterstützten Rechneinsatzes sollen Sie in der Lage sein, zukünftige Potentiale zu erkennen und damit verbundene Komplexitätsaspekte im Rahmen eines modernen Komplexitätsmanagements mit Methoden des Soft Computing kompetent zu behandeln.

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung von 30 min oder Notenschein. Die Art der Prüfung wird am Anfang des Moduls festgelegt und bekannt gegeben.

Sonstige Bemerkungen

Neben der Pflichtveranstaltung "Ausgewählte Kapitel des Operations Research und der Entscheidungstheorie" müssen entweder zwei Lehrveranstaltungen mit Übungen im Umfang von je 3 TWS oder eine Lehrveranstaltung mit Übung im Umfang von 5 TWS besucht werden.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 bis 3 Trimester. Es wird nicht regelmäßig angeboten.

Modul 1163 Praxisprojekt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Geoinformatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	0 Stunden	TWS:	1 Stunden
-> Selbststudium (h):	360 Stunden		

Modulbestandteile 11631 Praxisprojekt (Praktikum (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle

Inhalt

Das Praktikum besteht aus der aktiven Mitarbeit in realen Projekten, in denen es um aktuelle Fragestellungen oder Anwendungen aus dem gewählten Vertiefungsfeld geht. Der Teilnehmer bearbeitet eigenständig eines oder mehrere Teilprobleme. Das Praktikum kann in einem Industriebetrieb, bei einer Behörde oder einer Dienststelle durchgeführt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden gewinnen Erfahrung in realen industriellen oder organisatorischen Projekten. Sie bekommen Einblick in die Durchführung und das Management realer Projekte im Umfeld dem gewählten Vertiefungsfeld.

Arbeitsaufwand

Es wird eine mindestens 6-wöchige Vollzeitätigkeit bei einem Unternehmen oder einer Dienststelle erwartet. Die Workload ergibt sich aus der 6-wöchigen Tätigkeit plus Vor- und Nachbereitung. Das eigentliche Praktikum bedarf einer gründlichen Vorbereitung, während dessen der/die Studierende sich in die Thematik einarbeitet. Die Nachbereitung umfasst die Erstellung eines ausführlichen Berichts und die Vorbereitung und Durchführung eines Vortrags.

Voraussetzungen

Von den Studierenden werden erste Vorkenntnisse im Vertiefungsfeld, in dem das Praktikum angesiedelt ist, erwartet. Diese werden z.B. in den Veranstaltungen des Vertiefungsfeldes im WT und FT des ersten Studienjahres vermittelt.

Verwendbarkeit

Die praktische Erfahrung ist eine wichtige Grundlage für die berufliche Tätigkeit nach dem Studium. Auch für den weiteren Verlauf des Master-Studiums, insbesondere die Master-Arbeit, ist diese Erfahrung von großem Vorteil.

Das Praxisprojekt ist Pflicht für das Master-Vertiefungsfeld MORSE, es kann aber auch in andere Vertiefungsfelder eingebracht werden,

wenn der Aufgabensteller / Betreuer Dozent in dem jeweiligen Vertiefungsfeld ist.

Leistungsnachweis

Die Praktikums-Tätigkeit wird in einem ausführlichen Praktikumsbericht beschrieben und in einem etwa halbstündigen Vortrag mit anschließender Diskussion / Befragung vorgestellt. Falls mehrere Studierende Praktika innerhalb desselben Betriebs / Projekts ablegen, sind getrennte Ausarbeitungen und Vorträge erforderlich. Praktikumsbericht und Vortrag ergeben zusammen die Noten für den Notenschein des Moduls.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.
Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1489 Visual Computing

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Geoinformatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	14891	Computer Vision (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	14892	Bildverarbeitung für Computer Vision (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Helmut Mayer

Inhalt

Die Vorlesung Bildverarbeitung für Computer Vision geht von der Bildgewinnung aus. Es wird gezeigt, wie Bilder und Bildausschnitte mittels statistischer Maße, wie z.B. Varianz und Korrelationskoeffizient, charakterisiert werden können. Bildtransformationen verändern entweder die Radiometrie oder die Geometrie der Bilder. Mittels lokaler Transformationen werden Kanten hervorgehoben oder Störungen beseitigt. Die Bildsegmentierung, die z.B. auf Grundlage einzelner Pixel oder Regionen-orientiert erfolgen kann, führt zu homogenen Bildbereichen. Für die Verarbeitung binärer Bilder, d.h. Bilder mit nur zwei Grauwerten, werden Verfahren vorgestellt, die spezielle Formen herausarbeiten (mathematische Morphologie). Auf Grundlage aller bis dahin vorgestellter Techniken wird es möglich, Merkmale, d.h. nulldimensionale (0D)-Punkte, 1D-Kanten / Linien und 2D Flächen zu extrahieren. Für Flächen wird deren Umsetzung in Vektoren inkl. Graphbildung und Polygonapproximation aufgezeigt.

Die Vorlesung Computer Vision legt zuerst Grundlagen der projektiven Geometrie. Für das Einzelbild wird die Modellierung mittels Projektionsmatrix und Kollinearitätsgleichung dargestellt und daraus die Rekonstruktion der Orientierung auf Grundlage der Direkten Linearen Transformation und die hoch genaue Bündellösung abgeleitet. Die relative Orientierung des Bildpaars kann mittels Fundamentalmatrix, essentieller Matrix und Homographie direkt bestimmt werden, daneben wird aber auch die hoch genaue Bündellösung dargestellt. Für drei und mehr Bilder wird der Trifokaltensor vorgestellt. Da reale Kameras nicht der idealen Zentralperspektive entsprechen, wird auf Objektivfehler eingegangen. Um Bilder orientieren zu können, sind korrespondierende Punkte oder Linien in den Bildern notwendig. Hierfür werden Grundlagen der Bildzuordnung dargestellt. Darauf aufbauend wird dargestellt, wie Bildpaare, -tripel und -sequenzen automatisch orientiert werden können und welche Probleme hierbei auftreten. Die bei der Orientierung der Bilder entstehenden 3D Punkte füllen den Raum nur unzureichend. Um eine realistische 3D Darstellung zu ermöglichen, werden Verfahren zur dichten Tiefenschätzung vorgestellt. Zuletzt werden an Hand der 3D Rekonstruktion aus Bildern von Unman-

ned Aircraft Systems (UAS) und der (Echtzeit) Navigation Möglichkeiten aber auch Probleme dargestellt.

Qualifikationsziele

In der Vorlesung und Übung Bildverarbeitung für Computer Vision werden die Studierenden mit Techniken der Bildverarbeitung vertraut gemacht, die in Computer Vision verwendet werden. Sie lernen deren Einsatzmöglichkeiten kennen und abzuschätzen, welche Technik sich in Abhängigkeit von Faktoren wie Genauigkeit, Robustheit und Geschwindigkeit besonders gut für welches Einsatzgebiet eignet. Neben dem Einsatz in Computer Vision, die durch Dreidimensionalität (3D) und Objekterkennung, d.h. Bestimmung von Objektbedeutung, geprägt ist, werden praktische Einsatzmöglichkeiten der Techniken in der industriellen Bildverarbeitung aufgezeigt.

Der Schwerpunkt der Vorlesung und Übung Computer Vision liegt auf der Rekonstruktion der 3D Geometrie aus perspektiven Bildern inkl. der Bestimmung dichter Tiefendaten, mittels derer realistische 3D Visualisierungen erzeugt werden können. Es werden verschiedene Techniken vorgestellt, die eine Orientierung mit und ohne Wissen über den Aufbau der Kamera (Kalibrierung) ermöglichen. Weiterhin wird gezeigt, wie weit auseinander liegende Aufnahmen (wide-baseline) orientiert werden können und wie bei sehr nah beieinander liegenden Aufnahmen, z.B. aus Videosequenzen, eine Echtzeitauswertung, mit der z.B. in Gebäuden navigiert werden kann, erfolgen kann.

Voraussetzungen

- Kenntnisse der Mathematik und Physik.
- Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung sind hilfreich.

Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodule des Vertiefungsfeldes Geoinformatik; Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Wahlpflichtfach Fernerkundung. Das Modul gibt Grundlagen für praktische Anwendungen in der 3D Modellierung von Städten.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 min oder mündliche Prüfung von 20 min (normalerweise am Ende des FT). Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungen.

Sonstige Bemerkungen

Die Vorlesungen und Übungen Bildverarbeitung für Computer Vision und Computer Vision liegen im Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul findet jedes Studienjahr im Frühjahrstrimester statt.
Das Modul ist für das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1152 Visual Computing (erweitert)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Geoinformatik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	162 Stunden		

Modulbestandteile	11521	Computer Vision (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	11522	Computer Vision und Graphik (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	11523	Bildverarbeitung für Computer Vision (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Helmut Mayer

Inhalt

Die Vorlesung Bildverarbeitung für Computer Vision geht von der Bildgewinnung aus. Es wird gezeigt, wie Bilder und Bildausschnitte mittels statistischer Maße, wie z.B. Varianz und Korrelationskoeffizient, charakterisiert werden können. Bildtransformationen verändern entweder die Radiometrie oder die Geometrie der Bilder. Mittels lokaler Transformationen werden Kanten hervorgehoben oder Störungen beseitigt. Die Bildsegmentierung, die z.B. auf Grundlage einzelner Pixel oder Regionen-orientiert erfolgen kann, führt zu homogenen Bildbereichen. Für die Verarbeitung binärer Bilder, d.h. Bilder mit nur zwei Grauwerten, werden Verfahren vorgestellt, die spezielle Formen herausarbeiten (mathematische Morphologie). Auf Grundlage aller bis dahin vorgestellter Techniken wird es möglich, Merkmale, d.h. nulldimensionale (0D)-Punkte, 1D-Kanten / Linien und 2D Flächen zu extrahieren. Für Flächen wird deren Umsetzung in Vektoren inkl. Graphbildung und Polygonapproximation aufgezeigt.

Die Vorlesung Computer Vision legt zuerst Grundlagen der projektiven Geometrie. Für das Einzelbild wird die Modellierung mittels Projektionsmatrix und Kollinearitätsgleichung dargestellt und daraus die Rekonstruktion der Orientierung auf Grundlage der Direkten Linearen Transformation und die hoch genaue Bündellösung abgeleitet. Die relative Orientierung des Bildpaars kann mittels Fundamentalmatrix, essentieller Matrix und Homographie direkt bestimmt werden, daneben wird aber auch die hoch genaue Bündellösung dargestellt. Für drei und mehr Bilder wird der Trifokaltensor vorgestellt. Da reale Kameras nicht der idealen Zentralperspektive entsprechen, wird auf Objektivfehler eingegangen. Um Bilder orientieren zu können, sind korrespondierende Punkte oder Linien in den Bildern notwendig. Hierfür werden Grundlagen der Bildzuordnung dargestellt. Darauf aufbauend wird dargestellt, wie Bildpaare, -tripel und -sequenzen automatisch orientiert werden können und welche Probleme hierbei auftreten. Die bei der Orientierung der Bilder entstehenden 3D Punkte füllen den Raum nur unzureichend. Um eine realistische 3D Darstellung zu ermöglichen, werden Verfahren zur dichten Tiefenschätzung vorgestellt. Zu-

letzt werden an Hand der 3D Rekonstruktion aus Bildern von Unmanned Aircraft Systems (UAS) und der (Echtzeit) Navigation Möglichkeiten aber auch Probleme dargestellt.

Die Vorlesung Computer Vision und Graphik führt zuerst in die Modellbildung für die Objektextraktion mit Objekten (Geometrie und Radiometrie), Relationen, Kontext und Ebenen der Extraktion ein. Für die aussehensbasierte Objektextraktion werden Verfahren zur Detektion und Beschreibung von kleinen Bildausschnitten, z.B. SIFT, und zum Vergleich der Anordnung, wie z.B. Schätzung der Homographie mit RANSAC oder Hough-Transformation vorgestellt. Generative Modelle beruhen auf einer möglichst realistischen Visualisierung. Hierfür werden verschiedene Techniken der (Computer) Graphik vorgestellt und es wird aufgezeigt, wie diese in Graphik-Hardware realisiert werden. Die Extraktion der Objekte beruht auf a priori Annahmen (Priors) über die Geometrie und Radiometrie der Objekte. Der Vergleich von Visualisierung und realem Bild führt zu Likelihoods. Die Modelle werden auf Grundlage der Priors statistisch modifiziert und die Lösung als MAP (Maximum a posteriori) Schätzung bestimmt. Hierfür werden Techniken wie (Reversible Jump) Markov Chain Monte Carlo (MCMC) verwendet. Es wird die Extraktion topographischer Objekte, vor allem Gebäudefassaden und Vegetation aus terrestrischen Daten, aber auch von Straßen aus Luft- und Satellitenbildern dargestellt. Weitere Anwendungen werden in Seminarvorträgen vorgestellt und diskutiert.

Qualifikationsziele

In der Vorlesung und Übung Bildverarbeitung für Computer Vision werden die Studierenden mit Techniken der Bildverarbeitung vertraut gemacht, die in Computer Vision verwendet werden. Sie lernen deren Einsatzmöglichkeiten kennen und abzuschätzen, welche Technik sich in Abhängigkeit von Faktoren wie Genauigkeit, Robustheit und Geschwindigkeit besonders gut für welches Einsatzgebiet eignet. Neben dem Einsatz in Computer Vision, die durch Dreidimensionalität (3D) und Objekterkennung, d.h. Bestimmung von Objektbedeutung, geprägt ist, werden praktische Einsatzmöglichkeiten der Techniken in der industriellen Bildverarbeitung aufgezeigt.

Der Schwerpunkt der Vorlesung und Übung Computer Vision liegt auf der Rekonstruktion der 3D Geometrie aus perspektiven Bildern inkl. der Bestimmung dichter Tiefendaten, mittels derer realistische 3D Visualisierungen erzeugt werden können. Es werden verschiedene Techniken vorgestellt, die eine Orientierung mit und ohne Wissen über den Aufbau der Kamera (Kalibrierung) ermöglichen. Weiterhin wird gezeigt, wie weit auseinander liegende Aufnahmen (wide-baseline) orientiert werden können und wie bei sehr nah beieinander liegenden Aufnahmen, z.B. aus Videosequenzen, eine Echtzeitauswertung, mit der z.B. in Gebäuden navigiert werden kann, erfolgen kann.

In der Vorlesung und Seminarübung Computer Vision und Graphik werden die Studierenden in Techniken zur automatischen Extraktion von Objekten aus Bildern eingeführt. Neben der aussehensbasierten Extraktion auf Grundlage von ähnlichem Aussehen und ähnlicher Anordnung von kleinen Bildausschnitten, wird insbesondere auf die Möglichkeiten eingegangen, die sich durch eine Kopplung von Computer Vision und Graphik in Form von generativen Modellen ergeben. Hierbei werden Objekte modelliert und dann visualisiert. Unterschiede zwischen Visualisierungsergebnissen und Bildern motivieren eine Modifi-

kation der Objektmodellierung mit dem Ziel, die Unterschiede zu minimieren.

Voraussetzungen

- Kenntnisse der Mathematik und Physik.
- Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung sind hilfreich.

Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodule des Vertiefungsfeldes Geoinformatik; Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Wahlpflichtfach Fernerkundung. Das Modul gibt Grundlagen für praktische Anwendungen in der 3D Modellierung von Städten.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 90 min oder mündliche Prüfung von 30 min (normalerweise am Ende des HT). Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und Seminarübungen.

Sonstige Bemerkungen

Die Vorlesungen und Übungen Bildverarbeitung für Computer Vision und Computer Vision liegen im Frühjahrstrimester im 1. und die Seminarübung Computer Vision und Graphik im Herbsttrimester des 2. Studienjahres.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1032 Analytische Modelle

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Modellierung, Operations Research, Simulation und Experimentation

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	174 Stunden		

Modulbestandteile	10321	Quantitative Modelle (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
	10322	Verlässliche Systeme (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10323	Zuverlässigkeitstheorie (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle

Inhalt

Neben der Frage, ob ein Rechen- oder Kommunikationssystem seine funktionalen Anforderungen korrekt und vollständig erfüllt, spielt die Frage nach der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Systems eine zentrale Rolle. Modelle mit stochastischem Charakter sind ein wichtiges Hilfsmittel für die Leistungs- und Zuverlässigkeitsbewertung von Systemen.

In diesem Modul werden die Grundlagen solcher Modelle und ihrer quantitativen Analyse behandelt. Im Pflichtteil "Quantitative Modelle" werden einfache stochastische Prozesse, insbesondere Markov-Prozesse mit diskretem oder stetigem Zeitparameter eingeführt. Es werden wichtige Leistungs- und Zuverlässigkeitskenngrößen definiert und bestimmt. Wichtige Gesetzmäßigkeiten, wie das Gesetz von Little, werden erläutert. Es werden unterschiedliche Typen von Bediensystemen betrachtet, und schließlich verschiedene Verfahren für die Analyse von Warteschlangennetzen und die numerische Analyse von Markovketten vorgestellt.

Die Wahlpflicht-Lehrveranstaltung "Verlässliche Systeme" fokussiert insbesondere auf Fehlertoleranz-Methoden und deren Bewertung zur Erhöhung der Systemzuverlässigkeit solcher Systeme. Neben zentralen Begrifflichkeiten werden Modellierungsmethoden wie Fehlerbäume, Zuverlässigkeitsblockdiagramme und Markov-Modelle für Systeme mit und ohne Reparaturen thematisiert.

In der alternativen Wahlpflicht-Lehrveranstaltung "Zuverlässigkeitstheorie" werden strukturelle Eigenschaften kohärenter Systeme betrachtet, d.h. die Funktionstüchtigkeit des Systems wird in Beziehung zur Funktionstüchtigkeit seiner Komponenten gesetzt. Die Studierenden lernen Methoden und Ansätze kennen, mit denen z.B. das Ausfall- und Überlebensverhalten von einzelnen Bauteilen oder Geräten

(die als ein vernetztes System von Bauteilen aufgefasst werden können) modelliert und analysiert werden können.

Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen, ein existierendes oder geplantes reales System auf ein Modell abzubilden und anhand des Modells Aussagen über die zu erwartende Leistungsfähigkeit und/oder Zuverlässigkeit zu machen. Sie werden in die Lage versetzt, die Zusammenhänge zwischen den diversen Parametern eines Systems und den zu erwartenden Leistungs- und Zuverlässigkeitskenngößen zu verstehen. Die Studierenden sollten nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul in der Lage sein, (Rechner-)Systeme performanter und verlässlicher zu entwerfen, bzw. existierende Systeme bezüglich Performance und Verlässlichkeit bewerten zu können.
Voraussetzungen	Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Bachelor-Niveau wird vorausgesetzt. Voraussetzung ist ferner eine Vertrautheit mit Grundlagen der Architektur und des Entwurfs von Rechen- und Kommunikationssystemen.
Verwendbarkeit	Angesichts der hohen Leistungs- und Zuverlässigkeitsanforderungen an informationsverarbeitende Systeme in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen (z.B. verteilte eingebettete Systeme, Prozesssteuerungen, sicherheitskritische Systeme, Workflow-Systeme oder paralleles wissenschaftliches Rechnen) bilden die erworbenen Kenntnisse einen wichtigen Bestandteil der Ausbildung von Informatikern.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung über 60 min oder mündliche Prüfung über 30 min. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Aufgaben während der Übungen und zu Hause. Der Prüfungsmodus und die Details zur Aufgabebearbeitung werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Sonstige Bemerkungen	In diesem Modul ist neben der Pflichtveranstaltung (mit Übung) eine der beiden Wahlpflichtveranstaltungen (mit Übung) zu wählen.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1490 Operations Research, Complex Analytics and Decision Support Systems (ORMS I)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Modellierung, Operations Research, Simulation und Experimentation

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	162 Stunden		

Modulbestandteile	14901	Ausgewählte Kapitel des Operations Research und der Entscheidungstheorie (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	14902	Diskrete Optimierung (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14903	Moderne Heuristiken (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14904	Scheduling (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14905	Schwarmbasierte Verfahren (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14906	Soft Computing A: Management Science and Complex System Analysis - System Dynamics and Strategic Planning (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14907	Soft Computing B: Fuzzy Systems - Network Operations (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14908	Soft Computing C: Natural Computing - Evolutionary Algorithms (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	14909	Soft Computing D: Neural Networks and Network Analysis (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	149010	Spieltheorie: Einführung in die mathematische Theorie strategischer Spiele (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	149011	Data Mining und IT-basierte Entscheidungsunterstützung (Vorlesung, Übung (WP) - 5 TWS)
	149012	Praktikum Operations Research - Entscheidungsunterstützung II (Praktikum (WP) - 3 TWS)
	149013	Seminar Ausgewählte Kapitel des Operations Research II (Seminar (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Stefan Pickl

Inhalt Die Veranstaltung führt in das weite fachliche Gebiet des Operations Research ein. Der quantitativen Beschreibung und Lösung von komplexen Entscheidungsproblemen kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu (Operations Research im engeren Sinne). Ferner wird auf die Entwicklung von algorithmischen Verfahren und Lösungsstrategien großen Wert gelegt (im Rahmen einer anwendungsbetonten Mathematischen Programmierung/ Computational Intelligence). Die behandelten Modelle und Verfahren werden exemplarisch aus dem Bereich

der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der internationalen Konflikte und des strategischen Managements gewählt werden.

Das Gebiet "Computational Intelligence" umfasst Methoden der sogenannten subsymbolischen Informationsverarbeitung. Auch wenn derzeit noch keine allgemeingültige genaue wissenschaftliche Definition dieses Begriffes existiert, so dient er dazu, die Gebiete "Evolutionary Computation", "Fuzzy Computation" und "Neural Computation" zusammenzufassen. "Computational Intelligence" betont zum einen den algorithmischen Aspekt und zum anderen die Fundierung im Bereich der künstlichen Intelligenz, der Entscheidungstheorie und der multikriteriellen Optimierung.

Im Zentrum dieses Moduls steht die Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen über die in diesen Bereichen angewendeten relevanten Algorithmen, Heuristiken und Methoden. Die praktischen Bezüge reichen von den Bereichen "Business Intelligence/Optimization" und "Experimental Design" (z.B. im Bereich einer vernetzten Operationsführung) bis hin zum "Algorithmic Engineering".

Eine inhaltliche Auswahl besteht aus folgenden Elementen: Einführung in die Problemstellung und Lösungsmethoden der allgemeinen Unternehmensforschung (inklusive Operations Management), Klassische Optimierungsverfahren (lineare, nichtlineare, dynamische und diskrete Optimierung, Spieltheoretische Modelle und Verfahren, Mathematische Programmierung, Theorie dynamischer und stochastischer Prozesse, Ausblick auf aktuelle Probleme der Logistik, Steuerung und Netzwerktheorie und Soft Computing).

Qualifikationsziele

Studierende sollen in die Lage versetzt werden, Probleme im Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der internationalen Konflikte und des strategischen Managements als Operations Research zugehörige Probleme zu identifizieren und mit geeigneten Modellen und Lösungsverfahren zu behandeln.

Es ist das Ziel dieses Moduls, dass die Studierenden sicher mit den Standard Verfahren des Operations Research und der Computational Intelligence umgehen können. Im Rahmen des heutigen unterstützten Rechneinsatzes sollen Sie in der Lage sein, zukünftige Potentiale zu erkennen und damit verbundene Komplexitätsaspekte im Rahmen eines modernen Komplexitätsmanagements mit Methoden des Soft Computing kompetent zu behandeln.

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung von 30 min oder Notenschein. Die Art der Prüfung wird am Anfang des Moduls festgelegt und bekannt gegeben.

Sonstige Bemerkungen

Neben der Pflichtveranstaltung "Ausgewählte Kapitel des Operations Research und der Entscheidungstheorie" müssen entweder zwei Lehrveranstaltungen mit Übungen im Umfang von je 3 TWS oder eine Lehrveranstaltung mit Übung im Umfang von 5 TWS besucht werden.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 bis 3 Trimester. Es wird nicht regelmäßig angeboten.

Modul 1163 Praxisprojekt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Modellierung, Operations Research, Simulation und Experimentation

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	360 Stunden	ECTS-Punkte:	12
-> Präsenzzeit (h):	0 Stunden	TWS:	1 Stunden
-> Selbststudium (h):	360 Stunden		

Modulbestandteile 11631 Praxisprojekt (Praktikum (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle

Inhalt

Das Praktikum besteht aus der aktiven Mitarbeit in realen Projekten, in denen es um aktuelle Fragestellungen oder Anwendungen aus dem gewählten Vertiefungsfeld geht. Der Teilnehmer bearbeitet eigenständig eines oder mehrere Teilprobleme. Das Praktikum kann in einem Industriebetrieb, bei einer Behörde oder einer Dienststelle durchgeführt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden gewinnen Erfahrung in realen industriellen oder organisatorischen Projekten. Sie bekommen Einblick in die Durchführung und das Management realer Projekte im Umfeld dem gewählten Vertiefungsfeld.

Arbeitsaufwand

Es wird eine mindestens 6-wöchige Vollzeittätigkeit bei einem Unternehmen oder einer Dienststelle erwartet. Die Workload ergibt sich aus der 6-wöchigen Tätigkeit plus Vor- und Nachbereitung. Das eigentliche Praktikum bedarf einer gründlichen Vorbereitung, während dessen der/die Studierende sich in die Thematik einarbeitet. Die Nachbereitung umfasst die Erstellung eines ausführlichen Berichts und die Vorbereitung und Durchführung eines Vortrags.

Voraussetzungen

Von den Studierenden werden erste Vorkenntnisse im Vertiefungsfeld, in dem das Praktikum angesiedelt ist, erwartet. Diese werden z.B. in den Veranstaltungen des Vertiefungsfeldes im WT und FT des ersten Studienjahres vermittelt.

Verwendbarkeit

Die praktische Erfahrung ist eine wichtige Grundlage für die berufliche Tätigkeit nach dem Studium. Auch für den weiteren Verlauf des Master-Studiums, insbesondere die Master-Arbeit, ist diese Erfahrung von großem Vorteil.

Das Praxisprojekt ist Pflicht für das Master-Vertiefungsfeld MORSE, es kann aber auch in andere Vertiefungsfelder eingebracht werden,

wenn der Aufgabensteller / Betreuer Dozent in dem jeweiligen Vertiefungsfeld ist.

Leistungsnachweis

Die Praktikums-Tätigkeit wird in einem ausführlichen Praktikumsbericht beschrieben und in einem etwa halbstündigen Vortrag mit anschließender Diskussion / Befragung vorgestellt. Falls mehrere Studierende Praktika innerhalb desselben Betriebs / Projekts ablegen, sind getrennte Ausarbeitungen und Vorträge erforderlich. Praktikumsbericht und Vortrag ergeben zusammen die Noten für den Notenschein des Moduls.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.
Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1033 Simulationstechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule, Vertiefung: Modellierung, Operations Research, Simulation und Experimentation

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	174 Stunden		

Modulbestandteile	10331	Parallele und verteilte Simulation (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	10332	Entscheidungsunterstützende Modellbildung und Simulation (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10333	Moderne Heuristiken (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10334	Verifikation und Validierung von Modellen (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	10335	Praktikum Modellbildung und Simulation (Praktikum (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Oliver Rose

Inhalt

In den Lehrveranstaltungen dieses Moduls wird der Einsatz von Modellierungsmethoden und Techniken rechnergestützter Simulation unter besonderen Randbedingungen bzw. für spezielle Verwendungszwecke behandelt. Dabei handelt es sich einmal um:

- Maßnahmen zur Sicherstellung der Gültigkeit und Qualität von Modellen und deren Ergebnissen hinsichtlich eines bestimmten Verwendungszwecks (Verifikation und Validierung von Modellen),
- um Techniken zur Kopplung von Modellkomponenten oder Modellen, sowie deren verteilte oder parallele Ausführung auf mehreren Prozessoren oder Rechnern aus Gründen der Erhöhung der Leistungsfähigkeit oder auch der Zuverlässigkeit (Parallele und verteilte Simulation),
- Vorgehensweisen und Methoden zum Einsatz von Simulation als ein Hilfsmittel zu Entscheidungsfindungen, welche meist unter Realzeitbedingungen zu erfolgen haben und zu verlässlichen Ergebnissen führen müssen.

Qualifikationsziele

Ziel der Lehrveranstaltungen dieses Moduls ist es, die Studierenden mit speziellen Techniken der Modellentwicklung und rechnergestützter Simulation vertraut zu machen. Insbesondere sollen sie Studierenden dabei lernen, wie Qualität, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit komplexer Simulationsmodelle durch Auswahl entsprechender Entwurfs- und Testmethoden gewährleistet werden können.

Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse zu Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik sowie zu Simulation, wie sie beispielsweise in den entsprechenden Modulen im Bachelor Informatik oder Master Informatik vermittelt werden.
Verwendbarkeit	Die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen dieses Wahlpflichtmoduls ermöglicht den Studierenden die Übernahme einer Master-Arbeit auf dem Gebiet der Modellbildung und Simulation. Da außerdem in nahezu allen Disziplinen zunehmend rechnergestützte Simulation als Hilfsmittel für Analysen und bewertende Untersuchungen eingesetzt wird, erleichtert es den Studierenden bei Auswahl dieses Moduls Einschätzung des Potentials von Simulation und deren Anwendungen in vielen Fachgebieten.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Minuten.
Sonstige Bemerkungen	Neben der Pflichtveranstaltung sind entweder zwei Wahlpflichtveranstaltungen oder das Praktikum zu wählen.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 3 Semester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintersemester. Als Startzeitpunkt ist das Wintersemester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1282 Ausgewählte Kapitel der Sensorik und Messtechnik

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	90 Stunden		

Modulbestandteile	12821	Ausgewählte Kapitel der Sensorik und Messtechnik (Seminar (WP) - 5 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. techn. Christian Kargel
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt	<p>Das Seminar „Ausgewählte Kapitel der Sensorik und Messtechnik“ vertieft praxisnah das Verständnis für bestimmte Themengebiete der Sensorik und Messtechnik. Der Hauptfokus liegt dabei auf der Anwendung von Standardsoftwarepaketen wie MATLAB, LabVIEW, SigmaPlot, MultiSim, etc. zur Lösung von praktischen Aufgaben bzw. der Bearbeitung von Kleinprojekten. Die Erfahrungen und gewonnenen Kenntnisse können auch im Rahmen von anderen Lehrveranstaltungen wie z.B. „Sensorik und Messtechnik, Praktikum“ und „Digitale Bildverarbeitung, Praktikum“ sowie der eigenen studentischen Abschlussarbeit nutzbringend eingesetzt werden.</p>
--------	---

- | | |
|---------------------|---|
| Qualifikationsziele | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben die in anderen Modulen erworbenen Kenntnisse vertieft sowie auf bestimmte sensorische und messtechnische Aufgabenstellungen praktisch angewandt. • Die Studierenden haben vertiefte Fertigkeiten bei der problemorientierten Auswahl von und dem praktischen Umgang mit Standardsoftwarepaketen in den Bereichen Sensorik und Messtechnik. • Die Studierenden haben ihre Kenntnisse und Fertigkeiten im praktischen Umgang mit Standardsoftwarepaketen verbessert und können bestimmte Aufgabenstellungen zielgerichtet lösen. • Die Studierenden sind in der Lage, bestimmte sensorische und messtechnische Problemstellungen zu analysieren und mithilfe von ingenieurwissenschaftlichem Denken und Handeln zu lösen. • Die Studierenden haben Techniken zur Aufarbeitung von wissenschaftlich-technischen Fachthemen erworben und angewandt Diese Fähigkeiten können z.B. im Rahmen von studentischen Abschlussarbeiten nutzbringend eingesetzt werden. |
|---------------------|---|

- | | |
|-----------------|--|
| Voraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Elektrotechnik, Messtechnik, Mathematik und Physik. • Empfohlen wird die erfolgreiche Bewältigung des Moduls „Sensorik und Messtechnik“. |
|-----------------|--|

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul für alle Studien- und Vertiefungsrichtungen
 - Das Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Pflichtmodulen
 - o Sensorik und Messtechnik,
 - o Digitale Bildverarbeitung
- sowie mit den Wahlpflichtfächern
- o Simulationswerkzeuge in der Sensorik und Messtechnik
 - o Sensorik und Messtechnik, Praktikum
 - o Multisensorsysteme und Sensornetze

Leistungsnachweis

- Die Benotung erfolgt anhand der erarbeiteten Lösungen und der eigenen Präsentation. Die Mitarbeit und Involvierung bei den Fachdiskussionen im Rahmen des Oberseminars fließt ebenfalls in die Benotung ein.

Literatur

Je nach Aufgabenstellung unterschiedlich. Wird individuell bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert ein Trimester.
Das Modul wird im Herbsttrimester und/oder Frühjahrstrimester angeboten.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1846 Biomedizinische Informationstechnik 1

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	102 Stunden		

Modulbestandteile	18461	Biosignal-Messtechnik (Praktikum (PF) - 2 TWS)
	18462	Biosignalverarbeitung (Vorlesung (WP) - 2 TWS)
	18463	Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen (Vorlesung (WP) - 2 TWS)
	18464	Konzepte von Fahrerassistenzsystemen (Vorlesung (WP) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Priv.-Doz. Dr.-Ing. Gerhard Staude

Inhalt

Die Module Biomedizinische Informationstechnik 1 bis 3 erlauben einen Blick über den eigenen Gartenzaun hinaus und zeigen Möglichkeiten auf, das in den Grundlagenmodulen erworbene Ingenieurs-Know-How in den Bereichen Medizin, Life-Sciences und Mensch-Maschine-Interaktion einzusetzen. Das studentenzentrierte aktive Erleben der vermittelten Inhalte steht dabei im Mittelpunkt.

In den zugehörigen Lehrveranstaltungen werden wesentliche Problemfelder der Biomedizinischen Informationstechnik mit Fokus auf die zuverlässige Registrierung, Verarbeitung und Interpretation biomedizinischer Signale besprochen und anhand von Beispielen aus der Praxis illustriert. Zentrales Element ist die Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik, die wahlweise durch eine (Biomedizinische Informationstechnik 1, 5 ECTS), zwei (Biomedizinische Informationstechnik 2, 8 ECTS) oder alle (Biomedizinische Informationstechnik 3, 11 ECTS) der drei zur Auswahl stehenden weiterführenden Lehrveranstaltungen

- Biosignalverarbeitung
- Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen
- Konzepte von Fahrerassistenzsystemen

weiter vertieft wird. Das Modul Biomedizinische Informationstechnik 1 umfasst die Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik sowie eine der drei weiterführenden Veranstaltungen.

Die Inhalte der Lehrveranstaltungen im Einzelnen:

a) Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik (PD Dr. Staude)

In verschiedenen Lehreinheiten wird die Erfassung und Verarbeitung biologischer Signale unter Verwendung des Biopac-Student-Lab (www.biopac.com), der PhysioNet-Datenbank und MATLAB demonstriert. Teams von jeweils drei Studenten führen Messungen sowie Auswertungen selbständig durch und erarbeiten so die einzelnen Lek-

tionen in weitgehend freier Zeiteinteilung. In gemeinsamen Seminarveranstaltungen werden charakteristische Eigenschaften biologischer Signale erörtert und Techniken zur zuverlässigen Signalregistrierung erarbeitet. Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:

- Überblick und Definition biomedizinischer Signale
- Anwendungsbeispiele aus Medizin, Biowissenschaften und Ambient-Assisted Living
- Physiologische Grundlagen biologischer Signalquellen
- Sensortechnik und Signalregistrierung
- Sicherheitstechnische Aspekte

b) Lehrveranstaltung Biosignalverarbeitung (PD Dr. Staude)

In der Lehrveranstaltung werden Aspekte der optimalen Signalaufbereitung und Digitalisierung erörtert und ausgewählte Methoden der Biosignalverarbeitung vorgestellt, die die Studierenden dann in einer MATLAB-Umgebung implementieren und auf ihre gemessenen Signale anwenden. Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:

- Grundlagen der digitalen Signaldarstellung im Zeit- und Spektralbereich
- Signalaufbereitung und -vorverarbeitung
- Lineare und Nichtlineare Methoden zur Signalanalyse und Merkmalsextraktion
- Überwachungs- und Alarmalgorithmen
- Mustererkennung und Diagnoseunterstützung
- Kontextadaptive Strategien
- Expertensysteme und Künstliche Intelligenz

c) Lehrveranstaltung Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen (Dr.-Ing. Michael Dambier)

Die Lehrveranstaltung befasst sich mit Konzepten der menschlichen Informationsverarbeitung und der menschlichen Physiologie und deren Abbildung in Informationssystemen. Ausgehend von Beispielen der Fahrermodellierung und der Modellierung menschlichen Verhaltens in Sicherheitssystemen werden grundlegende Modellierungsprinzipien und -vorgehensweisen erläutert. Die informationstechnischen Verfahren werden in den Beispieldomänen um menschliche Verhaltensaspekte erweitert. Schwerpunkte der Vorlesung sind:

- Grundlagen der Modellierung
- „Funktionsweise“ des Menschen
- Sensortechnologie
- Modellierung des Menschen als Regelement
- Modellierung von menschlichem Verhalten in Sicherheitssystemen

d) Lehrveranstaltung Konzepte von Fahrerassistenzsystemen (Dr. rer. nat. Dietrich Manstetten)

Die Lehrveranstaltung konzentriert sich auf den Kontext der Rolle des Menschen in der Fahrzeugführung und die zur Unterstützung dieser Aufgabe entwickelten technischen Systeme. Aktuelle Fahrerassistenzsysteme (Elektronisches Stabilitäts Programm ESP, Adaptive Cruise Control ACC, Notbremssysteme, Spurhalteunterstützung, Nachsichtsysteme) werden aus Unfallforschung und Verkehrstheorie mo-

tiviert und im Detail erläutert. Die Implikationen für die sich ändernde Rolle des Fahrers werden dargestellt und anhand von informationstechnischen Technologien der Mensch-Maschine-Schnittstelle bzw. der Fahrerzustandserkennung konkretisiert. Schwerpunktthemen der Vorlesung sind:

- Aufgaben der Fahrzeugführung
- Beispiele für Fahrerassistenzsysteme
- Unfallforschung und Verkehrstheorie
- Umfelderkennung und Sensortechnologie
- Gestaltung der Mensch-Maschine Schnittstelle
- Ermittlung des Fahrerzustandes
- Modellierung des Fahrerverhaltens
- Systemtest mit Fahrsimulatoren und auf Teststrecken
- Der Weg zum Autonomen Fahren

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen im Rahmen des Moduls Biomedizinische Informationstechnik 1 folgende Kernkompetenzen erwerben:

- Grundlegendes methodisches Wissen zur zuverlässigen Registrierung und sicheren Verarbeitung biologischer Signale
- Kenntnis wesentlicher Eigenschaften, Besonderheiten und Anwendungsaspekte ausgewählter Biosignale wie EKG, EEG, EMG
- Fähigkeit zur interdisziplinären Umsetzung von Ingenieurwissen in den Bereichen Medizin, Biowissenschaften und Mensch-Maschine-Interaktion
- Sicherheit im selbständigen Erarbeiten von Problemlösungen im Team

Voraussetzungen

- Bereitschaft zur eigenmotivierten aktiven Mitarbeit in kleinen Teams
- Wegen der studentenzentrierten Ausrichtung muss die Teilnehmerzahl für diese Veranstaltung auf 21 beschränkt werden

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen der Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik (M. Sc.) und Mathematical Engineering (M. Sc.) sowie Informatik (M. Sc.) mit Anwendungsfach Elektrotechnik
- Vorbereitung von Masterarbeiten auf dem Gebiet der Biomedizinischen Informationstechnik

Hinweis: Das Modul ist nur dann verwendbar, wenn keine der zugehörigen Lehrveranstaltungen im Rahmen eines anderen Moduls eingebracht wird!

Leistungsnachweis

- Jährlich werden zwei Termine angeboten, an denen alle Teilveranstaltungen des Moduls gemeinsam geprüft werden. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die regelmäßige Bearbeitung der Biosignal-Messtechnik-Lehreinheiten im Labor mit Abgabe der Messprotokolle sowie, bei Belegung der Lehrveranstaltung Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen, die Bearbeitung einer Hausaufgabe mit abschließender Ergebnispräsentation.

- Für das Modul Biomedizinische Informationstechnik 1 ist eine schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer (sP-60) vorgesehen. Die Prüfungsergebnisse zur Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik und der gewählten weiterführenden Lehrveranstaltung gehen zu gleichen Teilen in die Modulnote ein. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn jeder der in die Modulnote eingehenden Lehrveranstaltungen mindestens mit „ausreichend“ (4.0) bewertet wurde.

Sonstige Bemerkungen

- Die Lehreinheiten des Praktikums Biosignal-Messtechnik werden von den Studierenden in weitgehend freier Zeiteinteilung aktiv im Versuchslabor erarbeitet.
- Die Lehrveranstaltungen Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen und Konzepte von Fahrerassistenzsystemen werden in Absprache jeweils zu Blöcken zusammengefasst

Literatur

Biosignalverarbeitung:

Rangaraj M. Rangayyan: Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach, Wiley-IEEE Press, 2002

Moody GB, Mark RG, Goldberger AL: PhysioNet: A Web-Based Resource for the Study of Physiologic Signals, Engineering in Medicine and Biology Magazine, Vol 20/3, pp. 70-75, 2001

Wolfgang Schweizer: MATLAB kompakt. 3. Auflage. München, Oldenbourg Verlag, 2008

Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen:

H. J. Bungartz, S. Zimmer, M. Buchholz, D. Pflüger, „Modellbildung und Simulation - Eine anwendungsorientierte Einführung“. Verlag Springer, 2009.

B. Schneider, „Die Simulation menschlichen Panikverhaltens - Ein Agenten-basierter Ansatz“. Verlag Vieweg&Teubner, Wiesbaden, 2011.

Konzepte von Fahrerassistenzsystemen:

H. Winner, S. Hakuli, G. Wolf, „Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort“. Verlag Vieweg&Teubner, 2009

Dauer und Häufigkeit

- Das Modul dauert 2 Trimester.
- Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Modul 1847 Biomedizinische Informationstechnik 2

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	240 Stunden	ECTS-Punkte:	8
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	168 Stunden		

Modulbestandteile	18461	Biosignal-Messtechnik (Praktikum (PF) - 2 TWS)
	18462	Biosignalverarbeitung (Vorlesung (WP) - 2 TWS)
	18463	Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen (Vorlesung (WP) - 2 TWS)
	18464	Konzepte von Fahrerassistenzsystemen (Vorlesung (WP) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Priv.-Doz. Dr.-Ing. Gerhard Staude

Inhalt

Die Module Biomedizinische Informationstechnik 1 bis 3 erlauben einen Blick über den eigenen Gartenzaun hinaus und zeigen Möglichkeiten auf, das in den Grundlagenmodulen erworbene Ingenieurs-Know-How in den Bereichen Medizin, Life-Sciences und Mensch-Maschine-Interaktion einzusetzen. Das studentenzentrierte aktive Erleben der vermittelten Inhalte steht dabei im Mittelpunkt.

In den zugehörigen Lehrveranstaltungen werden wesentliche Problemfelder der Biomedizinischen Informationstechnik mit Fokus auf die zuverlässige Registrierung, Verarbeitung und Interpretation biomedizinischer Signale besprochen und anhand von Beispielen aus der Praxis illustriert. Zentrales Element ist die Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik, die wahlweise durch eine (Biomedizinische Informationstechnik 1, 5 ECTS), zwei (Biomedizinische Informationstechnik 2, 8 ECTS) oder alle (Biomedizinische Informationstechnik 3, 11 ECTS) der drei zur Auswahl stehenden weiterführenden Lehrveranstaltungen

- Biosignalverarbeitung
- Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen
- Konzepte von Fahrerassistenzsystemen

weiter vertieft wird. Das Modul Biomedizinische Informationstechnik 2 umfasst die Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik sowie zwei der drei weiterführenden Veranstaltungen.

Die Inhalte der Lehrveranstaltungen im Einzelnen:

a) Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik (PD Dr. Staude)

In verschiedenen Lehreinheiten wird die Erfassung und Verarbeitung biologischer Signale unter Verwendung des Biopac-Student-Lab (www.biopac.com), der PhysioNet-Datenbank und MATLAB demonstriert. Teams von jeweils drei Studenten führen Messungen sowie Auswertungen selbständig durch und erarbeiten so die einzelnen Lek-

tionen in weitgehend freier Zeiteinteilung. In gemeinsamen Seminarveranstaltungen werden charakteristische Eigenschaften biologischer Signale erörtert und Techniken zur zuverlässigen Signalregistrierung erarbeitet. Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:

- Überblick und Definition biomedizinischer Signale
- Anwendungsbeispiele aus Medizin, Biowissenschaften und Ambient-Assisted Living
- Physiologische Grundlagen biologischer Signalquellen
- Sensortechnik und Signalregistrierung
- Sicherheitstechnische Aspekte

b) Lehrveranstaltung Biosignalverarbeitung (PD Dr. Staude)

In der Lehrveranstaltung werden Aspekte der optimalen Signalaufbereitung und Digitalisierung erörtert und ausgewählte Methoden der Biosignalverarbeitung vorgestellt, die die Studierenden dann in einer MATLAB-Umgebung implementieren und auf ihre gemessenen Signale anwenden. Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:

- Grundlagen der digitalen Signaldarstellung im Zeit- und Spektralbereich
- Signalaufbereitung und -vorverarbeitung
- Lineare und Nichtlineare Methoden zur Signalanalyse und Merkmalsextraktion
- Überwachungs- und Algorithmen
- Mustererkennung und Diagnoseunterstützung
- Kontextadaptive Strategien
- Expertensysteme und Künstliche Intelligenz

c) Lehrveranstaltung Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen (Dr.-Ing. Michael Dambier)

Die Lehrveranstaltung befasst sich mit Konzepten der menschlichen Informationsverarbeitung und der menschlichen Physiologie und deren Abbildung in Informationssystemen. Ausgehend von Beispielen der Fahrermodellierung und der Modellierung menschlichen Verhaltens in Sicherheitssystemen werden grundlegende Modellierungsprinzipien und -vorgehensweisen erläutert. Die informationstechnischen Verfahren werden in den Beispieldomänen um menschliche Verhaltensaspekte erweitert. Schwerpunkte der Vorlesung sind:

- Grundlagen der Modellierung
- „Funktionsweise“ des Menschen
- Sensortechnologie
- Modellierung des Menschen als Regelelement
- Modellierung von menschlichem Verhalten in Sicherheitssystemen

d) Lehrveranstaltung Konzepte von Fahrerassistenzsystemen (Dr. rer. nat. Dietrich Manstetten)

Die Lehrveranstaltung konzentriert sich auf den Kontext der Rolle des Menschen in der Fahrzeugführung und die zur Unterstützung dieser Aufgabe entwickelten technischen Systeme. Aktuelle Fahrerassistenzsysteme (Elektronisches Stabilitäts Programm ESP, Adaptive Cruise Control ACC, Notbremssysteme, Spurhalteunterstützung, Nachsichtsysteme) werden aus Unfallforschung und Verkehrstheorie mo-

tiviert und im Detail erläutert. Die Implikationen für die sich ändernde Rolle des Fahrers werden dargestellt und anhand von informationstechnischen Technologien der Mensch-Maschine-Schnittstelle bzw. der Fahrerzustandserkennung konkretisiert. Schwerpunkthemen der Vorlesung sind:

- Aufgaben der Fahrzeugführung
- Beispiele für Fahrerassistenzsysteme
- Unfallforschung und Verkehrstheorie
- Umfelderkennung und Sensortechnologie
- Gestaltung der Mensch-Maschine Schnittstelle
- Ermittlung des Fahrerzustandes
- Modellierung des Fahrerverhaltens
- Systemtest mit Fahrsimulatoren und auf Teststrecken
- Der Weg zum Autonomen Fahren

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen im Rahmen des Moduls Biomedizinische Informationstechnik 2 folgende Kernkompetenzen erwerben:

- Grundlegendes methodisches Wissen zur zuverlässigen Registrierung und sicheren Verarbeitung biologischer Signale
- Kenntnis wesentlicher Eigenschaften, Besonderheiten und Anwendungsaspekte ausgewählter Biosignale wie EKG, EEG, EMG
- Fähigkeit zur interdisziplinären Umsetzung von Ingenieurwissen in den Bereichen Medizin, Biowissenschaften und Mensch-Maschine-Interaktion
- Sicherheit im selbständigen Erarbeiten von Problemlösungen im Team

Voraussetzungen

- Bereitschaft zur eigenmotivierten aktiven Mitarbeit in kleinen Teams
- Wegen der studentenzentrierten Ausrichtung muss die Teilnehmerzahl für diese Veranstaltung auf 21 beschränkt werden.

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen der Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik (M. Sc.) und Mathematical Engineering (M. Sc.) sowie Informatik (M. Sc.) mit Anwendungsfach Elektrotechnik
- Vorbereitung von Masterarbeiten auf dem Gebiet der Biomedizinischen Informationstechnik

Hinweis: Das Modul ist nur dann verwendbar, wenn keine der zugehörigen Lehrveranstaltungen im Rahmen eines anderen Moduls eingebracht wird!

Leistungsnachweis

- Jährlich werden zwei Termine angeboten, an denen alle Teilveranstaltungen des Moduls gemeinsam geprüft werden. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die regelmäßige Bearbeitung der Biosignal-Messtechnik Lehreinheiten im Labor mit Abgabe der Messprotokolle sowie, bei Belegung der Lehrveranstaltung Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen, die Bearbeitung einer Hausaufgabe mit abschließender Ergebnispräsentation.

- Für das Modul Biomedizinische Informationstechnik 2 ist eine schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer (sP-90) vorgesehen. Die Prüfungsergebnisse zur Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik und der gewählten beiden weiterführenden Lehrveranstaltungen gehen zu gleichen Teilen in die Modulnote ein. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn jede der in die Modulnote eingehenden Lehrveranstaltungen mindestens mit „ausreichend“ (4.0) bewertet wurde.

Sonstige Bemerkungen

- Die Lehreinheiten des Praktikums Biosignal-Messtechnik werden von den Studierenden in weitgehend freier Zeiteinteilung aktiv im Versuchslabor erarbeitet.
- Die Lehrveranstaltungen Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen und Konzepte von Fahrerassistenzsystemen werden in Absprache jeweils zu Blöcken zusammengefasst.

Literatur

Biosignalverarbeitung:

Rangaraj M. Rangayyan: Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach, Wiley-IEEE Press, 2002

Moody GB, Mark RG, Goldberger AL: PhysioNet: A Web-Based Resource for the Study of Physiologic Signals, Engineering in Medicine and Biology Magazine, Vol 20/3, pp. 70-75, 2001

Wolfgang Schweizer: MATLAB kompakt. 3. Auflage. München, Oldenbourg Verlag, 2008

Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen:

H. J. Bungartz, S. Zimmer, M. Buchholz, D. Pflüger, „Modellbildung und Simulation - Eine anwendungsorientierte Einführung“. Verlag Springer, 2009.

B. Schneider, „Die Simulation menschlichen Panikverhaltens - Ein Agenten-basierter Ansatz“. Verlag Vieweg&Teubner, Wiesbaden, 2011.

Konzepte von Fahrerassistenzsystemen:

H. Winner, S. Hakuli, G. Wolf, „Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort“. Verlag Vieweg&Teubner, 2009

Dauer und Häufigkeit

- Das Modul dauert 2 Trimester.
- Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester

Modul 1848 Biomedizinische Informationstechnik 3

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	330 Stunden	ECTS-Punkte:	11
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	234 Stunden		

Modulbestandteile	18461	Biosignal-Messtechnik (Praktikum (PF) - 2 TWS)
	18462	Biosignalverarbeitung (Vorlesung (WP) - 2 TWS)
	18463	Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen (Vorlesung (WP) - 2 TWS)
	18464	Konzepte von Fahrerassistenzsystemen (Vorlesung (WP) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Priv.-Doz. Dr.-Ing. Gerhard Staude

Inhalt

Die Module Biomedizinische Informationstechnik 1 bis 3 erlauben einen Blick über den eigenen Gartenzaun hinaus und zeigen Möglichkeiten auf, das in den Grundlagenmodulen erworbene Ingenieurs-Know-How in den Bereichen Medizin, Life-Sciences und Mensch-Maschine-Interaktion einzusetzen. Das studentenzentrierte aktive Erleben der vermittelten Inhalte steht dabei im Mittelpunkt.

In den zugehörigen Lehrveranstaltungen werden wesentliche Problemfelder der Biomedizinischen Informationstechnik mit Fokus auf die zuverlässige Registrierung, Verarbeitung und Interpretation biomedizinischer Signale besprochen und anhand von Beispielen aus der Praxis illustriert. Zentrales Element ist die Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik, die wahlweise durch eine (Biomedizinische Informationstechnik 1, 5 ECTS), zwei (Biomedizinische Informationstechnik 2, 8 ECTS) oder alle (Biomedizinische Informationstechnik 3, 11 ECTS) der drei zur Auswahl stehenden weiterführenden Lehrveranstaltungen

- Biosignalverarbeitung
- Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen
- Konzepte von Fahrerassistenzsystemen

weiter vertieft wird. Das Modul Biomedizinische Informationstechnik 3 umfasst die Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik sowie alle drei weiterführenden Veranstaltungen.

Die Inhalte der Lehrveranstaltungen im Einzelnen:

a) Lehrveranstaltung Biosignal-Messtechnik (PD Dr. Staude)

In verschiedenen Lehreinheiten wird die Erfassung und Verarbeitung biologischer Signale unter Verwendung des Biopac-Student-Lab (www.biopac.com), der PhysioNet-Datenbank und MATLAB demonstriert. Teams von jeweils drei Studenten führen Messungen sowie Auswertungen selbständig durch und erarbeiten so die einzelnen Lek-

tionen in weitgehend freier Zeiteinteilung. In gemeinsamen Seminarveranstaltungen werden charakteristische Eigenschaften biologischer Signale erörtert und Techniken zur zuverlässigen Signalregistrierung erarbeitet. Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:

- Überblick und Definition biomedizinischer Signale
- Anwendungsbeispiele aus Medizin, Biowissenschaften und Ambient-Assisted Living
- Physiologische Grundlagen biologischer Signalquellen
- Sensortechnik und Signalregistrierung
- Sicherheitstechnische Aspekte

b) Lehrveranstaltung Biosignalverarbeitung (PD Dr. Staude)

In der Lehrveranstaltung werden Aspekte der optimalen Signalaufbereitung und Digitalisierung erörtert und ausgewählte Methoden der Biosignalverarbeitung vorgestellt, die die Studierenden dann in einer MATLAB-Umgebung implementieren und auf ihre gemessenen Signale anwenden. Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:

- Grundlagen der digitalen Signaldarstellung im Zeit- und Spektralbereich
- Signalaufbereitung und -vorverarbeitung
- Lineare und Nichtlineare Methoden zur Signalanalyse und Merkmalsextraktion
- Überwachungs- und Algorithmen
- Mustererkennung und Diagnoseunterstützung
- Kontextadaptive Strategien
- Expertensysteme und Künstliche Intelligenz

c) Lehrveranstaltung Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen (Dr.-Ing. Michael Dambier)

Die Lehrveranstaltung befasst sich mit Konzepten der menschlichen Informationsverarbeitung und der menschlichen Physiologie und deren Abbildung in Informationssystemen. Ausgehend von Beispielen der Fahrermodellierung und der Modellierung menschlichen Verhaltens in Sicherheitssystemen werden grundlegende Modellierungsprinzipien und -vorgehensweisen erläutert. Die informationstechnischen Verfahren werden in den Beispieldomänen um menschliche Verhaltensaspekte erweitert. Schwerpunkte der Vorlesung sind:

- Grundlagen der Modellierung
- „Funktionsweise“ des Menschen
- Sensortechnologie
- Modellierung des Menschen als Regelement
- Modellierung von menschlichem Verhalten in Sicherheitssystemen

d) Lehrveranstaltung Konzepte von Fahrerassistenzsystemen (Dr. rer. nat. Dietrich Manstetten)

Die Lehrveranstaltung konzentriert sich auf den Kontext der Rolle des Menschen in der Fahrzeugführung und die zur Unterstützung dieser Aufgabe entwickelten technischen Systeme. Aktuelle Fahrerassistenzsysteme (Elektronisches Stabilitäts Programm ESP, Adaptive Cruise Control ACC, Notbremssysteme, Spurhalteunterstützung, Nachsichtsysteme) werden aus Unfallforschung und Verkehrstheorie mo-

tiviert und im Detail erläutert. Die Implikationen für die sich ändernde Rolle des Fahrers werden dargestellt und anhand von informationstechnischen Technologien der Mensch-Maschine-Schnittstelle bzw. der Fahrerzustandserkennung konkretisiert. Schwerpunktthemen der Vorlesung sind:

- Aufgaben der Fahrzeugführung
- Beispiele für Fahrerassistenzsysteme
- Unfallforschung und Verkehrstheorie
- Umfelderkennung und Sensortechnologie
- Gestaltung der Mensch-Maschine Schnittstelle
- Ermittlung des Fahrerzustandes
- Modellierung des Fahrerverhaltens
- Systemtest mit Fahrsimulatoren und auf Teststrecken
- Der Weg zum Autonomen Fahren

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen im Rahmen des Moduls Biomedizinische Informationstechnik 3 folgende Kernkompetenzen erwerben:

- Grundlegendes methodisches Wissen zur zuverlässigen Registrierung und sicheren Verarbeitung biologischer Signale
- Kenntnis wesentlicher Eigenschaften, Besonderheiten und Anwendungsaspekte ausgewählter Biosignale wie EKG, EEG, EMG
- Fähigkeit zur interdisziplinären Umsetzung von Ingenieurwissen in den Bereichen Medizin, Biowissenschaften und Mensch-Maschine-Interaktion
- Sicherheit im selbständigen Erarbeiten von Problemlösungen im Team

Voraussetzungen

- Bereitschaft zur eigenmotivierten aktiven Mitarbeit in kleinen Teams
- Wegen der studentenzentrierten Ausrichtung muss die Teilnehmerzahl für diese Veranstaltung auf 21 beschränkt werden.

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen der Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik (M. Sc.) und Mathematical Engineering (M. Sc.) sowie Informatik (M. Sc.) mit Anwendungsfach Elektrotechnik
- Vorbereitung von Masterarbeiten auf dem Gebiet der Biomedizinischen Informationstechnik

Hinweis: Das Modul ist nur dann verwendbar, wenn keine der zugehörigen Lehrveranstaltungen im Rahmen eines anderen Moduls eingebracht wird!

Leistungsnachweis

- Jährlich werden zwei Termine angeboten, an denen alle Teilveranstaltungen des Moduls gemeinsam geprüft werden. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die regelmäßige Bearbeitung der Biosignal-Messtechnik Lehreinheiten im Labor mit Abgabe der Messprotokolle sowie, bei Belegung der Lehrveranstaltung Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen, die Bearbeitung einer Hausaufgabe mit abschließender Ergebnispräsentation.

- Für das Modul Biomedizinische Informationstechnik 3 ist eine schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer (sP-120) vorgesehen. Die Prüfungsergebnisse aller vier Lehrveranstaltungen gehen zu gleichen Teilen in die Modulnote ein. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn jede der in die Modulnote eingehenden Lehrveranstaltungen mindestens mit „ausreichend“ (4.0) bewertet wurde.

Sonstige Bemerkungen

- Die Lehreinheiten des Praktikums Biosignal-Messtechnik werden von den Studierenden in weitgehend freier Zeiteinteilung aktiv im Versuchslabor erarbeitet.
- Die Lehrveranstaltungen Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen und Konzepte von Fahrerassistenzsystemen werden in Absprache jeweils zu Blöcken zusammengefasst.

Literatur

Biosignalverarbeitung:

Rangaraj M. Rangayyan: Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach, Wiley-IEEE Press, 2002

Moody GB, Mark RG, Goldberger AL: PhysioNet: A Web-Based Resource for the Study of Physiologic Signals, Engineering in Medicine and Biology Magazine, Vol 20/3, pp. 70-75, 2001

Wolfgang Schweizer: MATLAB kompakt. 3. Auflage. München, Oldenbourg Verlag, 2008

Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen:

H. J. Bungartz, S. Zimmer, M. Buchholz, D. Pflüger, „Modellbildung und Simulation - Eine anwendungsorientierte Einführung“. Verlag Springer, 2009.

B. Schneider, „Die Simulation menschlichen Panikverhaltens - Ein Agenten-basierter Ansatz“. Verlag Vieweg&Teubner, Wiesbaden, 2011.

Konzepte von Fahrerassistenzsystemen:

H. Winner, S. Hakuli, G. Wolf, „Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort“. Verlag Vieweg&Teubner, 2009

Dauer und Häufigkeit

- Das Modul dauert 2 Trimester.
- Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Modul 1252 Digitale Bildverarbeitung

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	90 Stunden		

Modulbestandteile	12521	Digitale Bildverarbeitung (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	12522	Digitale Bildverarbeitung (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. techn. Christian Kargel

Inhalt

a.) Vorlesung „Digitale Bildverarbeitung“:

Bildgebende Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren sind heute bei einer Vielzahl von wissenschaftlichen und industriellen Applikationen unverzichtbar. Die Entwicklung, Implementierung und der praktische Einsatz sind ohne computergestützte (digitale) Verarbeitung undenkbar. Auch aus Kostengründen ist es notwendig, die bildgebenden Verfahren zunehmend rechnergestützt zu implementieren. Somit basieren die Visualisierung, Be- und Verarbeitung, Archivierung, Kompression und (Fern-)Übertragung von Bilddaten fast ausschließlich auf digitalen Verfahren. Hier werden in Erweiterung der herkömmlichen eindimensionalen (1D) Signalverarbeitung von zeitabhängigen Messsignalen, in erster Linie zweidimensionale (2D) Sensor- und Mess-Signale (=Bilder) betrachtet. Die Vorlesung „Digitale Bildverarbeitung“ behandelt genau diese Themengebiete und führt in herkömmliche Methoden der digitalen Bildverarbeitung ein. Querverweise zwischen unterschiedlichen Anwendungsgebieten zeigen Unterschiede und Gemeinsamkeiten auf (z.B. industrielle Bildverarbeitung versus medizinische Bildverarbeitung).

Diese Lehrveranstaltung bereitet in idealer Weise auf das Pflichtpraktikum „Digitale Bildverarbeitung“ vor.

b.) Praktikum „Digitale Bildverarbeitung“:

Die digitale Verarbeitung von Bildern gewinnt durch die rasant zunehmende Leistungsfähigkeit von digitalen Rechnern - insbesondere Mikroprozessoren und Signalprozessoren - und den technologischen Fortschritt bei der Entwicklung empfindlicher und hochauflösender Bildsensoren in vielen Anwendungsgebieten zunehmend an Bedeutung. Bildgebende Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren werden auf vielen Anwendungsgebieten eingesetzt (von der industriellen Applikation bis hin zur Medizin). Im eng mit der gleichnamigen Vorlesung verzahnten Praktikum „Digitale Bildverarbeitung“ wird die konkrete Anwendung von Methoden der digitalen Verarbeitung von zweidimensionalen Sensor- und Mess-Signalen (=Bildern) durchgeführt. Die in der Vorlesung „Digitale Bildverarbeitung“ behandelten Themen werden

anhand von ausgewählten Praktikumsübungen und Kleinprojekten mit MATLAB und/oder LabVIEW in die Tat umgesetzt. Zu den praktischen Übungen zählen beispielsweise:

- Bilddatenerfassung
- Bestimmung der Übertragungseigenschaften eines bildgebenden Systems (Impulsantwort und Modulationsübertragungsfunktion)
- Anwendung von Punktoperationen, lokalen und globalen Operationen
- Messtechnische Ermittlung des Signal-Rausch-Abstandes
- Lineare und nicht-lineare Filterung im Orts- und Ortsfrequenzbereich
- Bildsegmentierung
- Morphologische Operationen
- Geometrische Transformationen
- Extraktion von Kanten, Konturen und Eckpunkten sowie Bildausrichtung
- Objekterkennung und Merkmalsextraktion
- Bildrekonstruktion

Qualifikationsziele

a.) Vorlesung „Digitale Bildverarbeitung“:

- Die Studierenden sind in der Lage, das Gebiet der „digitalen Bildverarbeitung“ von anderen Gebieten mit Bezug zu Bilddaten (wie etwa der Computergraphik, Computeranimation, Informationsvisualisierung, etc.) abzugrenzen.
- Die Studierenden haben einen Überblick über wichtige bildgebende Systeme aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen (Industrie, Medizin, etc.).
- Die Studierenden haben Detailkenntnisse über Methoden der digitalen Bildbe- und verarbeitung und besitzen die erforderlichen mathematischen Grundlagen.
- Die Studierenden kennen unterschiedliche Anwendungsgebiete der digitalen Bildverarbeitung und können die physikalischen sowie technischen Möglichkeiten und Limitierungen einschätzen.
- Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Bildverarbeitungsmethoden sowie die Kombination aus mehreren Methoden zur Lösung bestimmter Aufgabenstellungen eigenständig zu entwerfen und zielgerichtet anzuwenden.

b.) Praktikum „Digitale Bildverarbeitung“:

- Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im praktischen Umgang mit kamera-basierten Bilderfassungssystemen und -komponenten, können diese anhand messtechnisch ermittelter Übertragungseigenschaften beschreiben und Aussagen über die Bildqualität treffen.
- Die Studierenden können mit Hilfe von Standard-Softwareprogrammen wie MATLAB und LabVIEW digitale, zweidimensionale Sensor- und Mess-Signalen aufnehmen.

- Die Studierenden können ihre theoretischen Kenntnisse über Methoden der digitalen Bildverarbeitung mit den Möglichkeiten von Standard-Softwareprogrammen wie MATLAB und LabVIEW verknüpfen um diese zur aufgabenorientierten Verarbeitung, Auswertung und Darstellung von zweidimensionalen Sensor- und Mess-Signalen anwenden.
- Die Studierenden sind in der Lage, in unterschiedlichen Anwendungsbereichen (Industrie, Medizin, etc.) vorkommende, praktische Problemstellungen der Bildverarbeitung eigenständig zu analysieren und Lösungen mit Hilfe von standardmäßig verfügbaren oder eigenständig modifizierten Methoden mithilfe von MATLAB und/oder LabVIEW zu erarbeiten.

Voraussetzungen

- Kenntnisse der Elektrotechnik, Physik und Mathematik. Kenntnisse über Signale und Systeme sowie Grundkenntnisse der analogen und digitalen Signalverarbeitung.

Verwendbarkeit

- Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung „Sicherheitstechnik“ des Masterstudiengangs EIT
- Wahlpflichtmodul für alle anderen Studien- und Vertiefungsrichtungen, z.B. ME, INF, CAE
- Das Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Lehrveranstaltungen
 - o Ausgewählte Kapitel der Sensorik und Messtechnik, Oberseminar,
 - o Spezielle messtechnische Probleme, Oberseminar.
 - o Simulationswerkzeuge in der Sensorik und Messtechnik, Praktikum

Leistungsnachweis

Für Vorlesung und Praktikum „Digitale Bildverarbeitung“: schriftliche Prüfung von 90 min Dauer (sP-90) oder mündliche Prüfung von 30 min Dauer (mP-30) am Ende des Herbsttrimesters. Wiederholungsmöglichkeit am Ende des Wintertrimesters. Die genaue Art der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Literatur

- R.C. Gonzalez, R.E. Woods: Digital Image Processing Using MATLAB®, 2nd ed, Gatesmark Publishing, 2009.
- W. Georgi und E. Metin: Einführung in LabVIEW; Carl Hanser, 2012)
- R.C. Gonzalez, R.E. Woods: Digital Image Processing, 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2008.
- B. Jähne: Digitale Bildverarbeitung, 6th ed. Heidelberg, Springer-Verlag, 2005.
- A. Erhardt: Einführung in die Digitale Bildverarbeitung - Grundlagen, Systeme und Anwendungen, Wiesbaden, Vieweg + Teubner, 2008.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert zwei Trimester.
Das Modul wird im Herbsttrimester und Wintertrimester angeboten.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1366 Explorative Statistik

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	102 Stunden		

Modulbestandteile	13661	Explorative Statistik (Vorlesung (WP) - 3 TWS)
	13662	Explorative Statistik (Übung (WP) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. Stefan Schäffler

Inhalt

Zuerst werden Grundlagen der deskriptiven Statistik erläutert. Dabei werden die zentralen Begriffe des Merkmals und Merkmalsträgers definiert und es wird geklärt, welche Möglichkeiten es zur Beschreibung auf Basis statistischer Kenngrößen gibt. Hierbei kommt es auch darauf an, Merkmale bzw. Merkmalsträger zu vergleichen und voneinander zu differenzieren. Der Teil liefert das statistische Handwerkzeug für die weiteren Methoden und Verfahren.

Im zweiten Teil werden Methoden der explorativen Datenanalyse vorgestellt. Hierbei geht es vor allen Dingen um die interaktive statistische Graphik. Die statistische Graphik ermöglicht die visuelle Beschreibung und Untersuchung von gegebenen Daten. Die Graphiken beschreiben die mit Mitteln der deskriptiven Statistik aufbereiteten Daten. Ein Kernaspekt bei der Exploration stellt die Interaktivität dar. Dabei geht es vor allen Dingen um die unabdingbare spezielle softwaretechnische Unterstützung beim Prozess der Exploration der Daten. Verschiedene Techniken werden dazu vorgestellt.

Mit dem letzten Teil werden Verfahren der explorativen Datenanalyse betrachtet. Wenn Merkmale aufgrund der beobachteten Daten auf latente Merkmale hin untersucht werden, kann die Faktorenanalyse Unterstützung liefern. Sollen dagegen Merkmalsträger auf Basis der beobachteten Daten gruppiert werden, ist die Clusteranalyse ein probates Mittel. Bei beiden Verfahren werden Strukturen in den Daten aufgedeckt. Im Gegensatz dazu wird beim letzten beschriebenen Verfahren der Regressionsanalyse ein hypothetisches Modell überprüft und auf seine Plausibilität untersucht. Alle drei Verfahren nutzen die beschriebenen explorativen Methoden und deskriptiven Kenngrößen. Sämtliche Inhalte werden parallel zur theoretischen Vermittlung rechnerisch und mit realen Anwendungsdaten geübt.

Jeder Studierende erhält bestimmte Übungsaufgaben zur Datenanalyse, die er in Eigenarbeit durchführen und deren Ergebnisse er in einer kurzen Vorführung präsentieren soll.

Qualifikationsziele

- Fähigkeit zur Klassierung von Daten anhand des Merkmalstyps.
- Fähigkeit zur Beschreibung und Bestimmung von uni- und multivariaten Kenngrößen von Merkmalsträgern und Merkmalen.

- Fähigkeit zur uni- und multivariaten graphischen Darstellung von Merkmalen und Merkmalsträgern.
- Fähigkeit zum Umgang mit fehlenden Werten in Daten.
- Fähigkeit zur Anwendung von Techniken der interaktiven statistischen Graphik zur Exploration von Daten.
- Fähigkeit anhand der gegebenen Daten und Fragestellung entsprechende Verfahren der explorativen Datenanalyse anzuwenden.
- Fähigkeit zum Umgang mit anerkannter Software im Bereich der Datenanalyse.
- Fähigkeit zur Interpretation der Ergebnisse aus Klassierung, Beschreibung, Kenngrößenbestimmung, graphischen Darstellung, Exploration und Verfahrensanwendung.
- Fähigkeit zur Einordnung und Bewertung der Klassierung, Beschreibung, Kenngrößenbestimmung, graphischen Darstellung, Exploration und Verfahrensanwendung auf Basis des dafür notwendigen mathematischen Hintergrunds.
- Fähigkeit zum Transfer auf reale Situationen.
- Fähigkeit zur Präsentation eigener Datenanalyse-Ergebnisse.

Voraussetzungen

- Kenntnisse
 - o in den Modulen „Mathematik A“, „Mathematik B“ und „Mathematik C“ oder
 - o im Modul „Mathematische Statistik“
 - o in einer Programmiersprache (z.B. JAVA)

Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul in sämtlichen Vertiefungsrichtungen der Masterstudiengänge EIT, ME, CAE, INF.

Leistungsnachweis

Schriftlich Prüfung von 75 min Dauer (sP-75) oder mündliche Prüfung von 30 min Dauer (mP-30). Die genaue Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Häufigkeit des Angebots: jedes Studienjahr im WT.
vorgesehener Startzeitpunkt innerhalb des Studiengangs im 1. Jahr im Masterstudiengang

Modul 1326 Fragen der Mikro- und Nanosystemtechnik

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	2 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	13261	Fragen der Mikro- und Nanosystemtechnik (Seminar (WP) - 2 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Walter Hansch
-----------------------	------------------------------

Inhalt	Mitglieder des Instituts für Physik als auch externe Gäste aus Industrie und Forschungseinrichtungen berichten über aktuelle Herausforderungen und Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung auf den Gebieten der Mikro- und Nanosystemtechnik
--------	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung und Entwicklung in der Industrie und öffentlichen Forschungseinrichtungen.
---------------------	---

Voraussetzungen	Die Module Technologie der Halbleiter und Mikrosysteme, Werkstoffe der Elektrotechnik und Nanotechnologie sind hilfreich, aber nicht zwingend vorausgesetzt.
-----------------	--

Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul für Vertiefungsrichtungen der Masterstudiengänge EIT, ME, INF Anwendungsfach Elektrotechnik.
----------------	---

Leistungsnachweis	Regelmäßige Teilnahme über 3 Trimester für den Erhalt eines Teilnahme­scheins. oder Regelmäßige Teilnahme über 3 Trimester und ein 45 min. Vortrag für einen benoteten Schein
-------------------	---

Literatur	Handout der Vortragenden
-----------	--------------------------

Dauer und Häufigkeit	Das Modul erstreckt sich über 3 Trimester <ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit des Angebots: jedes Studienjahr in allen Trimestern • vorgesehener Startzeitpunkt: Jedes Trimester, spätestens 3 Trimester vor Studiumsende
----------------------	---

Modul 1295 Globale Optimierung

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	102 Stunden		

Modulbestandteile 12951 Globale Optimierung (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. Stefan Schäffler

Inhalt Lokale Optimierung, Optimalitätsbedingungen, Kurve des steilsten Abstieges, Globale Optimierung und randomisierte Kurve des steilsten Abstieges, Vektoroptimierung, Projektion von Gradienten und Penalty-Verfahren

Qualifikationsziele Lösung von globalen Optimierungsproblemen

Voraussetzungen Bachelor-Abschluss

Verwendbarkeit Wahlpflicht für alle Studienrichtungen

Leistungsnachweis Mündliche Prüfung von 30 min. Dauer (mP-30).

Literatur W. Alt: Nichtlineare Optimierung, Vieweg-Verlag. F. Jarre, J. Stoer: Optimierung, Springer-Verlag. M. Ulbrich, S. Ulbrich: Nichtlineare Optimierung, Springer-Verlag. Eigenes Skriptum

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert ein Trimester.
 Als Beginn ist das Frühjahrstrimester 2012 vorgesehen

Modul 1412 Informationstechnik in der interdisziplinären Anwendung - Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	102 Stunden		

Modulbestandteile	18463	Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen (Vorlesung (WP) - 2 TWS)
	18464	Konzepte von Fahrerassistenzsystemen (Vorlesung (WP) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Priv.-Doz. Dr.-Ing. Gerhard Staude

Inhalt

Fahrerassistenzsysteme sind für die Automobilindustrie von großer Bedeutung, um das Fahren in Zukunft sicherer, komfortabler und energiesparender zu machen. Für die effiziente Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen sind Methoden der Informationstechnik unverzichtbar, die anhand dieses durchgängigen Praxisbeispiels in der Lehrveranstaltung nahegebracht werden.

Die besondere Herausforderung in der Fahrerassistenz liegt in der Rolle des Fahrers, der nach wie vor die Verantwortung für die sichere Fahrzeugführung innehat. Die informationstechnischen Verfahren müssen daher stets sowohl technische als auch psychophysiologische Aspekte berücksichtigen und erfordern Wissen und Einsatz von Konzepten des menschlichen Verhaltens. Deshalb besteht dieses Modul aus den zwei Komponenten "Modellierung menschlichen Verhaltens" und "Konzepte von Fahrerassistenzsystemen".

a) Lehrveranstaltung Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen
(Dr.-Ing. Michael Dambier)

Die Lehrveranstaltung „Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen“ befasst sich mit Konzepten der menschlichen Informationsverarbeitung und der menschlichen Physiologie und deren Abbildung in Informationssystemen. Ausgehend von Beispielen der Fahrermodellierung und der Modellierung menschlichen Verhaltens in Sicherheitssystemen werden grundlegende Modellierungsprinzipien und -vorgehensweisen erläutert. Die informationstechnischen Verfahren werden in den Beispieldomänen um menschliche Verhaltensaspekte erweitert. Schwerpunkte der Vorlesung sind:

- Grundlagen der Modellierung
- „Funktionsweise“ des Menschen
- Sensortechnologie
- Modellierung des Menschen als Regelelement

- Modellierung von menschlichem Verhalten in Sicherheitssystemen

b) Lehrveranstaltung Konzepte von Fahrerassistenzsystemen
(Dr. rer. nat. Dietrich Manstetten)

Die Lehrveranstaltung "Konzepte von Fahrerassistenzsystemen" konzentriert sich auf den Kontext der Rolle des Menschen in der Fahrzeugführung und die zur Unterstützung dieser Aufgabe entwickelten technischen Systeme. Aktuelle Fahrerassistenzsysteme (Elektronisches Stabilitäts Programm ESP, Adaptive Cruise Control ACC, Notbremsysteme, Spurhalteunterstützung, Nachtsichtsysteme) werden aus Unfallforschung und Verkehrstheorie motiviert und im Detail erläutert. Die Implikationen für die sich ändernde Rolle des Fahrers werden dargestellt und anhand von informationstechnischen Technologien der Mensch-Maschine-Schnittstelle bzw. der Fahrerzustandserkennung konkretisiert. Schwerpunkthemen der Vorlesung sind:

- Aufgaben der Fahrzeugführung
- Beispiele für Fahrerassistenzsysteme
- Unfallforschung und Verkehrstheorie
- Umfelderkennung und Sensortechnologie
- Gestaltung der Mensch-Maschine Schnittstelle
- Ermittlung des Fahrerzustandes
- Modellierung des Fahrerverhaltens
- Systemtest mit Fahrsimulatoren und auf Teststrecken
- Der Weg zum Autonomen Fahren

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen nach dieser Lehrveranstaltung folgende Kernkompetenzen erworben haben:

- Grundkenntnisse im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion (interdisziplinäre Schlüsseltechnologie)
- Grundkenntnisse der Fahrerassistenzsysteme
- Grundkenntnisse der Modellierung menschlichen Verhaltens
- Konzepte zur Anwendung des Informationstechnik-Wissens auf die Informationsverarbeitung eines Bedieners
- Kenntnisse über aktuelle Entwicklungen im Bereich "Fahrerassistenzsysteme"

Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltungen erfordern keine über das B.Sc.-Studium hinausgehenden Vorkenntnisse

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen der Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik (M. Sc.) und Mathematical Engineering (M. Sc.)
- Wahlpflichtmodul für den Studiengang Computer Aided Engineering (M. E.)
- Vorbereitung von Masterarbeiten auf dem Gebiet der Informationssysteme in Fahrzeugen und Sicherheitssystemen

Hinweis: Das Modul ist nur dann verwendbar, wenn keine der zugehörigen Lehrveranstaltungen im Rahmen eines anderen Moduls eingebracht wird!

Leistungsnachweis	<p>Jährlich werden zwei Termine angeboten, an denen alle Teilveranstaltungen des Moduls gemeinsam geprüft werden. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die Bearbeitung einer Hausaufgabe mit abschließender Ergebnispräsentation.</p> <p>Für dieses Modul ist eine schriftliche Prüfung von 40 Minuten Dauer (sP-40) vorgesehen. Die Prüfungsergebnisse zu beiden Lehrveranstaltungen gehen zu gleichen Teilen in die Modulnote ein. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn jede der in die Modulnote eingehenden Lehrveranstaltungen mindestens mit „ausreichend“ (4.0) bewertet wurde.</p>
Sonstige Bemerkungen	<p>Die Lehrveranstaltungen werden in Absprache jeweils zu Blöcken zusammengefasst. Die Studierenden können Ihre Matlab-Kenntnisse in die Hausaufgabe der Lehrveranstaltung „Modellierung menschlichen Verhaltens in Informationssystemen“ mit einbringen. Weitere Informationen zu diesem Modul gibt es auf der Internet-Seite des Instituts EIT3.2.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• H. Winner, S. Hakuli, G. Wolf , „Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort“. Verlag Vieweg&Teubner, 2009• H. J. Bungartz, S. Zimmer, M. Buchholz, D. Pflüger, „Modellbildung und Simulation - Eine anwendungsorientierte Einführung“. Verlag Springer, 2009.• B. Schneider, „Die Simulation menschlichen Panikverhaltens - Ein Agenten-basierter Ansatz“. Verlag Vieweg&Teubner, Wiesbaden, 2011
Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 2 Semester.</p> <p>Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintersemester.</p>

Modul 1246 Integrierte Schaltungen

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	12461	Integrierte Schaltungen (Vorlesung (PF) - 4 TWS)
	12462	Mess- und Simulationspraktikum (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Dr.-Ing. habil. Rainer Kraus

Inhalt	<p>a) Lehrveranstaltung 1: Integrierte Schaltungen Nach einer kurzen Einführung in die elektrischen Entwurfsregeln werden anhand des Inverters die Vor- und Nachteile der verschiedenen MOS-Technologien unter besonderer Berücksichtigung des Leistungsverbrauchs und der Schaltgeschwindigkeit diskutiert. Als nächstes folgen Treiber- und Eingangsschaltungen. Danach werden Schaltnetze und Schaltwerke erläutert. Der Entwurf von statischen und dynamischen Schaltnetzen mit seinen Auswirkungen auf das Layout, den Leistungsverbrauch und die Schaltgeschwindigkeit wird besprochen. Es werden logische Felder zusammen mit den gängigen Dekodertypen vorgestellt. Zur Datenspeicherung werden verschiedene Flip-Flop-Typen eingeführt. Die Vorlesung schließt mit einer kurzen Betrachtung analoger Schaltungen ab.</p> <p>b) Lehrveranstaltung 2: Mess- und Simulationspraktikum Im praktischen Teil werden zuerst die grundlegenden Bauelemente und Schaltungen messtechnisch untersucht. Dann wird eine Einführung in das Simulationsprogramm PSPICE gegeben, mit dem ausgewählte digitale Schaltungen analog simuliert werden. Es werden das Schaltverhalten, die Schaltzeiten und die Dimensionierung integrierter Schaltungen untersucht.</p>
--------	---

Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundlagen des Entwurfs integrierter Schaltungen, • Bewertungs- und Auswahlkompetenz für die verschiedenen MOS-Technologien und Schaltungstechniken, • Befähigung zur Simulation und zum Entwurf digitaler Schaltungen, • Einblick in die analoge Schaltungstechnik.
---------------------	---

Voraussetzungen	<p>Grundkenntnisse im Bereich der elektronischen Bauelemente und digitalen Schaltungen, wie sie in den Modulen 1584 und 1591 vermittelt werden (Skripte unter www.unibw.de/eit4_1/lehre).</p>
-----------------	--

Verwendbarkeit

- Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Kommunikationstechnik“ des Studiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik (M.Sc.)
- Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung ME-Mechatronik des Studiengangs Mathematical Engineering (M.Sc.)
- Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Energietechnische Systeme“ des Studiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik (M.Sc.) (nicht kombinierbar mit Modul „Zuverlässigkeit elektronischer Schaltungen“)
- Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang INF für alle Vertiefungsrichtungen

Das Modul bietet eine gute Grundlage für das Modul "Schaltungssimulation".

Leistungsnachweis

LV1: Mündliche (30min) oder schriftliche Modulprüfung (90min) am Ende des WTs (sP-90) oder (mP-30).
Wiederholungsmöglichkeit zum Ende des FTs. Die genaue Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
LV2: Teilnahmechein. Die regelmäßige Teilnahme an dem Praktikum mit Vor- und Nachbereitung ist für den Erhalt des Teilnahmecheins (TS) notwendig.

Literatur

- Skript zur Vorlesung „Integrierte Schaltungen“, Institut für Mikroelektronik und Schaltungstechnik, www.unibw.de/eit4_1/lehre,
- Kurt Hoffmann, „Systemintegration vom Transistor zur großintegrierten Schaltung“, ISBN 3-486-57894-4, Oldenbourg-Verlag München, München/Wien 2006 (2. Auflage)

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Für Studierende der Vertiefungsrichtung ME-Mechatronik im Studiengang Mathematical Engineering ist als Startzeitpunkt das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen

Modul 1302 MATLAB advanced

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	102 Stunden		

Modulbestandteile 13021 MATLAB advanced (Seminar (WP) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Priv.-Doz. Dr.-Ing. Gerhard Staude

Inhalt

MATLAB ist ein interaktives, matrixorientiertes Programmpaket zur Berechnung, Visualisierung und Programmierung wissenschaftlich-technischer Fragestellungen. Aufbauend auf Grundkenntnissen der matrixorientierten Programmierung mit MATLAB bietet die Lehrveranstaltung "MATLAB advanced" einen weiterführenden und vertiefenden Einblick in dieses vielseitige, in den Ingenieurwissenschaften weit verbreitete, Werkzeug mit den Schwerpunkten

- Erweiterte Grafikfunktionen
- Modulare und rekursive Programmierung
- Eingebettete und verschachtelte Funktionen
- Flexible Parameterübergabe über Parameter-Value Kombinationen
- Erstellen interaktiver Benutzeroberflächen (Callbacks)
- Datenimport und -export
- Erfassung und Verarbeitung von Daten in Echtzeit
- Objektorientierte Methoden
- Konzepte zur Parallelverarbeitung
- Nutzung von Toolboxes

Die Lehrveranstaltung ist als Blended-Learning Kurs angelegt und verknüpft eine Selbstlernkomponente mit Vorlesungsanteilen im Seminarstil. Anhand eines ausführlichen Skripts erarbeiten Teams von zwei bis drei Studierenden die einzelnen Lehreinheiten in weitgehend freier Zeiteinteilung selbständig am eigenen Rechner. Ein internet-basiertes Lernportal stellt dabei den Kontakt zum Dozenten und zu den anderen Kursteilnehmern sicher. In den begleitenden Seminarveranstaltungen werden die erarbeiteten Lösungen dann präsentiert, Problemstellen und alternative Lösungsansätze diskutiert und die Inhalte weiter vertieft.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen nach der Lehrveranstaltung "MATLAB advanced" folgende Kernkompetenzen erworben haben:

- Sicheres Beherrschen von Schlüsseltechniken der matrixorientierten Programmierung
- Kenntnis spezieller und weiterführender Programmierkonzepte

- Fähigkeit zur Realisierung auch komplexerer interaktiver Benutzerschnittstellen
- Grundkenntnisse in der objektorientierten Programmierung mit MATLAB
- Fähigkeit zur algorithmischen Umsetzung ingenieurstypischer Problemstellungen
- Sicherheit im selbständigen Erarbeiten von Problemlösungen im Team

Voraussetzungen

- MATLAB Basiswissen ist von Vorteil, kann aber in einer optionalen Lehrinheit nachgeholt bzw. aufgefrischt werden
- Bereitschaft zur eigenmotivierten aktiven Mitarbeit in kleinen Teams
- Wegen der studentenzentrierten Ausrichtung muss die Teilnehmerzahl für diese Veranstaltung auf 21 beschränkt werden.

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen der Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik (M. Sc.) und Mathematical Engineering (M. Sc.)
- Wahlpflichtmodul für das Anwendungsfach Elektrotechnik im Studiengang Informatik (M. Sc.)
- Ergänzung von Vorlesungen und Übungen mit MATLAB Anteilen sowie zur Vorbereitung auf Masterarbeiten

Leistungsnachweis

- Schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer (sP-90)

Sonstige Bemerkungen

Weitere Lehrheiten im Umfang von 2 TWS werden von den Studierenden in weitgehend freier Zeiteinteilung aktiv am eigenen Rechner erarbeitet.

Literatur

Skript: Matlab - advanced

Wolfgang Schweizer: MATLAB kompakt. 3. Auflage. München, Oldenbourg Verlag, 2008

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Bei Bedarf wird das Modul zusätzlich auch im Herbsttrimester angeboten.

Modul 1301 Methoden der künstlichen Intelligenz

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	13011	Neuronale Netze (Vorlesung (WP) - 3 TWS)
	13012	Fuzzy Logic (Vorlesung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Priv.-Doz. Dr.-Ing. Gerhard Staude

Inhalt

a) Lehrveranstaltung **Neuronale Netze** (Prof. Wolf)

Neuronale Netze als Alternative zur klassischen Wissensverarbeitung wurden erstmalig schon 1943 diskutiert, mit der allgemeinen Verfügbarkeit der ersten Computer um 1960 in Pilotexperimenten realisiert, aber erst nach der Entwicklung schneller SIMD-Rechner nach 1985 auf breiter Basis zur Signal- und Wissensverarbeitung eingesetzt. Anwendungsbereiche waren und sind insbesondere die Mustererkennung sowie die Regelungs- und Automatisierungstechnik.

Die Neuronalen Netze sind den nichtlinearen Verfahren zuzuordnen und haben eine enge Beziehung zum Bereich "Expertensysteme" bzw. "Adaptive Systeme". In dieser Wahlpflichtvorlesung wird deshalb eine Einführung in diesen Problemkreis und spezielle Anwendungsfälle angeboten, bevor das Grundkonzept der Neuronalen Netze besprochen wird. Zur Vertiefung der Grundkenntnisse sollen dann anhand von exemplarischen Aufgaben und Beispielen im Selbststudium (Projektlehre) Lösungsansätze mit Neuronalen Netzen erarbeitet werden. Werkzeug dazu ist die Signalverarbeitungssoftware MATLAB.

b) Lehrveranstaltung **Fuzzy Logic** (PD Dr. Staude)

Fuzzy Logic als Alternative zur Booleschen Logik ist schon lange eingeführt, erlebt aber in den letzten Jahren insbesondere in der Mustererkennung sowie der Regel- und Automatisierungstechnik einen Boom. Sie ist den nichtlinearen Verfahren zuzuordnen und hat eine enge Beziehung zum Bereich "Expertensysteme". In dieser Wahlpflichtvorlesung wird deshalb eine Einführung in diesen Problemkreis und spezielle Anwendungsfälle angeboten.

Ausgehend von einer Übersicht über das Konzept der Fuzzy Logic werden die verschiedenen Aspekte der Fuzzifizierung und der Defuzzifizierung eingehend besprochen. Im zweiten Teil der Vorlesung, der zur Vertiefung dieser Grundkenntnisse dient, sollen dann anhand von exemplarischen Beispielen aus den Bereichen Automatisierungstechnik, Kommunikationstechnik und Medizintechnik Lösungsansätze unter Verwendung von Fuzzy Logic aufgezeigt werden.

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen nach der Lehrveranstaltung Methoden der Künstlichen Intelligenz folgende Kernkompetenzen erworben haben:</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlegendes methodisches Wissen im Bereich Künstliche Intelligenz (KI)• Vernetzung des Wissens aus der klassischen Informationsverarbeitung mit dem aus dem KI-Bereich• Basiskenntnisse in Entwurf und Anwendung von Neuronalen Netzen und Fuzzy Inference Systemen• Sicherheit im selbständigen problemorientierten Arbeiten
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Die Vorlesung erfordert keine über das BSc-Studium hinausgehenden Vorkenntnisse, allerdings sollte man der Mathematik nicht abgeneigt sein.
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none">• Wahlpflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen der Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik (M. Sc.) und Mathematical Engineering (M. Sc.)• Wahlpflichtmodul für das Anwendungsfach Elektrotechnik im Studiengang Informatik (M. Sc.)
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• Schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer oder mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer (sP-90 oder mP-30). Die genauen Prüfungsmodalitäten werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Modulnote	<p>Für die Modulnote werden die Leistungen der Lehrveranstaltungen "Neuronale Netze" und "Fuzzy Logic" im Verhältnis 1:1 gewertet. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn jede der beiden Lehrveranstaltungen mindestens mit "ausreichend" (4.0) bewertet wurde.</p>
Literatur	<p>G. D. Rey, K. F. Wender, Neuronale Netze: Eine Einführung in die Grundlagen, Anwendungen und Datenauswertung. Verlag Huber, Bern, 2008.</p> <p>Constantin von Altrock: Fuzzy Logic. München, Oldenburg Verlag, 1993</p> <p>Senén Baro and Roque Marín (ed.): Fuzzy Logic in Medicine, Physica Verlag Heidelberg, 2002</p>
Dauer und Häufigkeit	<ul style="list-style-type: none">• Das Modul dauert 2 Trimester.• Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.• Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im ersten Studienjahr vorgesehen.

Modul 1283 Multisensorsysteme und Sensornetze

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	90 Stunden		

Modulbestandteile	12831	Multisensorsysteme (Vorlesung (WP) - 3 TWS)
	12832	Sensornetze (Vorlesung (WP) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. techn. Christian Kargel

Inhalt Vorlesung „Multisensorsysteme“ (Dr.-Ing. Ruser)

Multisensorsysteme nutzen verschiedenartige Sensoren und Informationsquellen für neues und präziseres Wissen über physikalische Größen, Ereignisse und Situationen, oft gewonnen in kürzerer Zeit und zu geringeren Kosten.

Multisensorsysteme wurden zuerst in der militärischen Aufklärung und der Sicherheitstechnik angewandt und werden heute für vielseitige Zwecke eingesetzt: in Fahrassistenzsystemen, der Robotik, Umweltsensorik, Medizintechnik, für die Bildverarbeitung, die Zustandsdiagnose technischer Systeme u.v.a.m.

Aufbauend auf einer Systematisierung der verschiedenen Ansätze und Modelle der Sensor- und Informationsfusion werden in der Lehrveranstaltung „Multisensorsysteme“ Kenntnisse und Werkzeuge für die merkmalsbasierte und probabilistische Lösung des zugrunde liegenden Parameterschätzproblems vermittelt, wie Grundlagen der Bayesschen Statistik, der Dempster-Shafer-Evidenztheorie und des Kalman-Filters, Fuzzy-Methoden sowie Voting-Ansätze.

Anhand verschiedener Nutzen-Kosten-Analysen werden Mittel zur quantitativen Bewertung von Datenfusionsansätzen kennengelernt, wie Kostenfunktionen aus a-priori Wissen und ROC-Analysen. Anhand ausgewählter praktischer Beispiele werden die studentischen Kenntnisse vertieft.

Vorlesung „Sensornetze“ (Dr.-Ing. Zhelondz)

Sensornetze bestehen aus vielen Sensorknoten, die mit Sensoren sowie kleinen eingebetteten Digitalrechnern ausgestattet sind. Die Sensorknoten erfassen Messgrößen der Umgebung und arbeiten bei der Auswertung und Interpretation der Messdaten zusammen, wobei die Kommunikation heute drahtgebunden oder über Funk bei meist dynamisch veränderlicher Netztopologie erfolgt. Digitale Mess-Systeme arbeiten hingegen meist mit unveränderlicher Netz- bzw. Busstruktur. Darüber hinaus unterliegen herkömmliche, digitale Mess-Systeme meist keinen Beschränkungen hinsichtlich ihrer Energieversorgung, während Sensornetze in den meisten Fällen mit Batterien arbeiten.

Um den Betrieb von Sensornetzen trotz stark eingeschränktem Energievorrat über lange Zeiträume aufrechtzuerhalten, müssen besondere technische Maßnahmen ergriffen werden. Diese umfassen beispielsweise die Implementierung von spezifischen Betriebsmodi, Messsignalverarbeitungs- und Auswertelgorithmen sowie die geeignete Wahl von Netzwerk-, Übertragungs- und Routingprotokollen sowie der System-Software und zweckmäßige Konzepte für die Aggregation und Datenverteilung.

In der Vorlesung „Sensornetze“ wird ausgehend von der Behandlung der Struktur und Funktionsweise busbasierter, digitaler Mess-Systeme auf die speziellen Anforderungen von gegenwärtig eingesetzten, aber auch von zukünftigen Sensornetzen hingeführt. Es werden folgende Themen behandelt:

- Drahtgebundene Sensornetze und digitale Messsysteme
- Einzelknoten in drahtlosen Sensornetzen
- Netzwerkgrundlagen in drahtlosen Sensornetzen
- Physikalische Layer in drahtlosen Sensornetzen
- MAC Layer in drahtlosen Sensornetzen
- LLC Layer in drahtlosen Sensornetzen
- Adressierung in drahtlosen Sensornetzen
- Topologie in drahtlosen Sensornetzen
- Routing in drahtlosen Sensornetzen
- Datenzentrische Kommunikation in drahtlosen Sensornetzen

Qualifikationsziele

Vorlesung „Multisensorsysteme“

o Die Studierenden haben einen allgemeinen Überblick über das Forschungs- und Anwendungsgebiet von Multisensorsystemen und kennen praktische Beispiele, insbesondere mit militärischer Relevanz.

o Die Studierenden sind in der Lage, die in modernen praktischen Anwendungen der Datenfusion, insbesondere in der Militär- und Sicherheitstechnik, auftretenden messtechnischen Probleme zu analysieren und nachzuvollziehen.

o Die Studierenden sind befähigt zum Entwurf von Multisensorsystemen bei vorgegebenen Randbedingungen und zu erreichender Detektionswahrscheinlichkeit und Detektionsleistung.

o Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse ausgewählter anwendungsrelevanter Methoden der Signal- und Systemmodellierung sowie der statistischen Signalverarbeitung.

Vorlesung „Sensornetze“

o Die Studierenden besitzen Detailkenntnisse über die Strukturen und Funktionsweisen digitaler Mess-Systeme und Sensornetze sowie die grundsätzlichen Unterschiede in den jeweiligen Anforderungen.

o Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen den physikalischen Limitierungen und Einflüssen von Sensorik, Bus- bzw. Netztopologie sowie Kommunikation und den applikationsabhängigen, notwendigen technischen Maßnahmen für die Sicherstellung der korrekten Funktion.

o Die Studierenden werden befähigt, komplexe Kommunikations- und Busprotokolle zu verstehen, zielgerichtet einzusetzen bzw. auszuwählen und zu entwerfen.

o Die Studierenden können eigene System- und Netzentwürfe applikationsabhängig gestalten und die Designentscheidungen begründen.

o Die Studierenden können aufgrund der Kenntnis der momentan vorhandenen Technologien die rasant fortschreitenden Weiterentwicklungen auf dem Gebiet der Sensornetze beurteilen.

Voraussetzungen

- Kenntnisse der Elektrotechnik, Physik und Mathematik.
- Kenntnisse der Messtechnik und Sensorik. Empfohlen wird die Absolvierung des Moduls „Sensorik und Messtechnik“.

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtungen EIT-ES und EIT-ST des Masterstudiengangs EIT,
- Das Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Pflichtmodulen
 - o Sensorik und Messtechnik,
 - o Digitale Bildverarbeitung,sowie mit den Wahlpflichtfächern
 - o Sensorik und Messtechnik, Praktikum,
 - o Ausgewählte Kapitel der Sensorik und Messtechnik,
 - o Spezielle messtechnische Probleme,
- Das Modul kann in den Masterstudiengängen „Mathematical Engineering“ und „Informatik“ verwendet werden.

Hinweis : Das Modul ist nur dann verwendbar, wenn keine der zugehörigen Lehrveranstaltungen im Rahmen eines anderen Moduls eingebracht wird!

Leistungsnachweis

- Der Leistungsnachweis für das Modul "Multisensorsysteme und Sensornetze" erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung von 100 Minuten Dauer (sP-100) oder mündlichen Prüfung von 40 Minuten Dauer (mP-40) am Ende des Trimesters. Die genaue Art der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Wiederholungsmöglichkeit zum Ende des folgenden Trimesters.
- Für die Modulnote werden die Leistungen der Lehrveranstaltungen „Multisensorsysteme“ und „Sensornetze“ im Verhältnis der jeweiligen ECTS-Punkte gewertet. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn jede der beiden Lehrveranstaltungen mindestens mit „ausreichend“ (4.0) bewertet wurde

Literatur

Vorlesung „Multisensorsysteme“

E. Waltz, J. Llinas: Multisensor data fusion, Artech House, Boston, 1990.

M.A. Abidi, R.C. Gonzalez (Ed.): Data Fusion in Robotics and Machine Intelligence, Academic Press, San Diego, 1992.

D.L. Hall: Mathematical Techniques in Multisensor Data Fusion, Artech House, Boston, 2004.

H.B. Mitchell: Multi-sensor Data Fusion - an Introduction, Springer, Heidelberg, 2007.

M.E. Liggins, D.L. Hall, J. Llinas (eds.): Handbook of Multisensor Data Fusion: Theory and Practice, CRC Press, Boca Raton, 2008

Vorlesung „Sensornetze“

N. P. Mahalik (Ed.): Sensor Networks and Configuration: Fundamentals, Standards, Platforms, and Applications, Springer, 2007.

H. Karl, A. Willig: Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Wiley, 2005.

J. D. Gibson (Ed.): Communications Handbook (Electrical Engineering Handbook), CRC, 2002.

M. Ilyas (Ed.), I. Mahgoub (Ed.): Handbook of Sensor Networks: Compact Wireless and Wired Sensing Systems, CRC, 1 edition, 2004.

R. Verdone, D. Dardari, G. Mazzini, A. Conti: Wireless Sensor and Actuator Networks: Technologies, Analysis and Design, Academic Press, 2008.

Dauer und Häufigkeit

- Das Modul dauert 1 Trimester.
- Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
- Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1284 Praktikum: Sensorik und Messtechnik

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	90 Stunden		

Modulbestandteile	12841	Praktikum: Sensorik und Messtechnik (Praktikum (WP) - 5 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. techn. Christian Kargel
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt	<p>Im Wahlpflichtpraktikum „Sensorik und Messtechnik“ bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen verschiedene sensorische und messtechnische Aufgaben. Zu den praktischen Übungen zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensorspezifische Signalmodellierung und -verarbeitung mit Math-Cad und SigmaPlot • Bestimmung von statischen und dynamischen Sensoreigenschaften z.B. anhand von Temperatur- und Beschleunigungssensoren • Messung mechanischer Größen • Kraft- und Drehmomentmessung mit Dehnungsmessstreifen (DMS)-Sensoren • Messung akustischer Größen • Messung thermischer Größen • Aufbau und Betrieb von Sensornetzen und busfähigen digitalen Mess-Systemen • Distanz- bzw. Entfernungsmessung mit Ultraschallsensoren, z.B. für das KFZ • Objekt- und Personenortung mit RADAR- bzw. LIDAR-Sensoren • Digitale Messdatenerfassung und -verarbeitung mit MATLAB und LabVIEW • Korrelationsmesstechnik • Messung des Übertragungsverhaltens • Bildgebende Ultraschallsensorik
--------	---

Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben die in anderen Lehrveranstaltungen - insbesondere im Modul „Sensorik und Messtechnik“ erworbene Kenntnisse in praktische Lösungen für bestimmte Aufgabenstellungen umgesetzt. • Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im praktischen Umgang mit Sensoren, Messgeräten und Mess-Systemen erworben sowie die Handhabung von Standard-Software-Tools zur digitalen Messdatenerfassung, Signalverarbeitung und -auswertung gefestigt.
---------------------	--

- Die Studierenden sind in der Lage, die in der Praxis auftretenden messtechnischen Probleme zu analysieren und mithilfe von ingenieurwissenschaftlichem Denken und Handeln zu lösen.
- Die Studierenden können zielgerichtete und applikationsabhängige Optimierungen von Sensoren, Messverfahren und Mess-Systemen durchführen, z.B. zur Reduktion der Messunsicherheit sowie zur Unterdrückung von Stör- und -einflussgrößen.

Voraussetzungen

- Kenntnisse der Elektrotechnik, Messtechnik, Mathematik und Physik.
- Empfohlen wird die erfolgreiche Bewältigung des Moduls „Sensorik und Messtechnik“.

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul aller Studien- und Vertiefungsrichtungen.
 - Das Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Pflichtmodulen
 - o Sensorik und Messtechnik,
 - o Digitale Bildverarbeitung,
- sowie mit den Wahlpflichtfächern
- o Multisensorsysteme und Sensornetze,
 - o Simulationswerkzeuge in der Sensorik und Messtechnik,
 - o Ausgewählte Kapitel der Sensorik und Messtechnik
 - o Spezielle messtechnische Probleme

Leistungsnachweis

- Die Benotung wird anhand der studentischen Vorbereitung (Testate) auf die einzelnen Praktikumsübungen, der Mitarbeit und der Praktikumsberichte vorgenommen.

Literatur

- E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Messung elektrischer und nicht-elektrischer Größen, Hanser, München, 2003.
- P. Profos, T. Pfeifer: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg Verlag, München, 2002.
- J. Marek (Hrsg): Sensors for automotive applications, Wiley-VCH, Weinheim, 2003.
- U. Kiencke, R. Eger: Messtechnik, Systemtheorie für Elektrotechniker, 6. Aufl., Springer, Berlin, 2005.
- M. Möser: Messtechnik der Akustik, Springer, Berlin, 2010.
- M. Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MatLab, 3rd ed. Wiesbaden, Vieweg, 2006.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul wird nur in Studienjahren mit ungerader Jahreszahl angeboten und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. oder 2. Studienjahr vorgesehen

Modul 1285 Praktikum: Simulationswerkzeuge in der Sensorik und Messtechnik

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	90 Stunden		

Modulbestandteile	12851	Praktikum: Simulationswerkzeuge in der Sensorik und Messtechnik (Praktikum (WP) - 5 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. techn. Christian Kargel
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt

In der Lehrveranstaltung „Simulationswerkzeuge in der Sensorik und Messtechnik“ werden die in der Praxis vorwiegend verwendeten Softwarepakete zur Messdatenerfassung und -verarbeitung sowie zur Modellierung und Simulation von Signalen, Schaltungen und Systemen kennengelernt und eingesetzt. Die effektive und effiziente Bearbeitung der vielfältigen Aufgaben auf den Gebieten der Sensorik und Messtechnik ist heute ohne Einsatz von beispielsweise MATLAB, LabVIEW, SigmaPlot, MultiSim, ANSYS, etc. nicht zu gewährleisten. Neben den Standardaufgaben der (digitalen) Messdatenerfassung und -verarbeitung bieten diese Pakete umfangreiche Möglichkeiten zur Simulation und dem Test von einzelnen Bauteilen und gesamter Module bereits vor der Prototypfertigung (hardware-in-the-loop). Auch die Simulation und der Test von messtechnischen Schaltungen mit elektronischen Bauteilen, die mit realen Eigenschaften modellierbar sind, zählen zum Funktionsumfang der Softwarepakete.

In dieser Lehrveranstaltung werden zuerst die Grundlagen der einzelnen Softwarepakete vermittelt um anschließend typische Aufgabenstellungen der Praxis zu bearbeiten. Studierende mit entsprechenden Vorkenntnissen wenden sich unmittelbar der Lösung von anwendungsorientierten Aufgaben zu. Die behandelten Softwarepakete werden sowohl im akademischen Umfeld, als auch der Industrie weit über die Grenzen der Sensorik und Messtechnik eingesetzt.

- | | |
|----------------------------|---|
| Qualifikationsziele | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können verschiedene Softwarepakete anwendungsorientiert auswählen und zielgerichtet einsetzen. • Die Studierenden sind in der Lage, ihre theoretischen Kenntnisse mit den Möglichkeiten von Standard-Softwareprogrammen zu verknüpfen um anschauliche Lösungen von Problemen und Aufgabenstellungen der Praxis zu finden. • Die Studierenden haben ein Bewusstsein für die Vor- und Nachteile der Messdatenerfassung und -verarbeitung mit Standardprogrammen sowie von Simulationsrechnungen und Simulationssoftware ent- |
|----------------------------|---|

wickelt und interpretieren die Mess- und Simulationsergebnisse entsprechend.

Voraussetzungen

- Grundkenntnisse in:
 - o Elektrotechnik und Messtechnik
 - o Physik
 - o Mathematik
 - o Programmierung.

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul für alle Studien- und Vertiefungsrichtungen.
 - Das Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Pflichtmodulen
 - o Sensorik und Messtechnik,
 - o Digitale Bildverarbeitung,
- sowie mit den Wahlpflichtfächern
- o Ausgewählte Kapitel der Sensorik und Messtechnik,
 - o Spezielle messtechnische Probleme,
 - o Sensorik und Messtechnik, Praktikum,
 - o Multisensorsysteme und Sensornetze.

Leistungsnachweis

- Die Benotung wird anhand der studentischen Vorbereitung (Testate) auf die einzelnen Praktikumsübungen, der Mitarbeit und der Praktikumsberichte vorgenommen

Literatur

W. Georgi, E. Metin: Einführung in LabVIEW, 3rd ed. München, Carl Hanser Verlag, 2008.
B. Mütterlein: Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW, 2nd ed. Heidelberg, Spektrum Akademischer Verlag (Imprint of Springer), 2009.
R. Jamal: LabVIEW für Studenten - Das Grundlagenbuch, 4th ed. München, Pearson Education, 2004.
S. Adam: MATLAB und Mathematik kompetent einsetzen, Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Weinheim, WILEY-VCH, 2006.
F. Grupp, F. Grupp: MATLAB 7 für Ingenieure, Grundlagen und Programmierbeispiele. München, Oldenburg, 2004.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert ein Trimester.
Das Modul wird im Herbsttrimester angeboten.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1243 Signal- und Informationsverarbeitung

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	240 Stunden	ECTS-Punkte:	8
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	144 Stunden		

Modulbestandteile	12431	Signalverarbeitung (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	12432	Signalverarbeitung (Übung (PF) - 1 TWS)
	12433	Informationsverarbeitung (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	12434	Informationsverarbeitung (Übung (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Knopp
-----------------------	------------------------------

- | | |
|--------|--|
| Inhalt | <p>Modulteil Signalverarbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung von Signalen: <ul style="list-style-type: none"> Analoge und digitale Signal • Deterministische Signale und Zufallssignale • Darstellung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale in Zeit- und Frequenzbereich: <ul style="list-style-type: none"> Fourier-Reihe Fourier-Transformation Laplace-Transformation Z-Transformation Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT) • Zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme) • Abtastung • Zufallssignale <ul style="list-style-type: none"> Zufallsvariablen Stochastische Prozesse • Grundlagen digitaler Filter • Adaptive Filter <ul style="list-style-type: none"> Minimum Mean Squared Error (MMSE) Filter, Wiener Filter Least Mean Squares (LMS) Algorithmus Recursive Least Squares (RLS) Algorithmus • Diskrete Fourier-Transformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT) <p>Modulteil Informationsverarbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schnelle Faltung • Spektralanalyse von deterministischen Signalen und Zufallssignalen • Traditionelle und parametrische Spektralschätzung • Parametrische und nicht parametrische Schätzung von weiteren Signalkenngrößen am Beispiel der Einfallswinkelschätzung mit Antennen-Arrays • Higher-Order-Statistics (HOS) Schätzung von Modulationsart und Signal-Rausch-Abstand • Beurteilung der Schätzgüte mithilfe der Cramer-Rao-Bound |
|--------|--|

- Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung

Qualifikationsziele

- Verständnis der mit dem Übergang vom kontinuierlichen Signal zum zeit- und wertdiskreten Signal einhergehenden Veränderungen von Signaleigenschaften
- Sicherer Umgang mit Schlüsseltechniken der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich
- Beherrschung von Entwurfs- und Analyseverfahren digitaler Filter
- Verständnis für die Anwendungsbreite von Schätzverfahren über die Zeit- und Frequenzbereichsschätzung hinaus
- Verständnis für die Prinzipien der statistischen Signalklassifikation
- Sicherer Umgang mit wesentlichen Algorithmen der räumlichen Signalanalyse

Voraussetzungen

- Kenntnisse der Signal- und Systemtheorie
- Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastischer Prozesse
- Höhere Mathematik.

Verwendbarkeit

- Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung "Kommunikationstechnik" im Studiengang EIT (M.Sc.)
- Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung "Energietechnische Systeme" im Studiengang EIT (M.Sc.)
- Pflichtmodul für die Vertiefungsrichtung ME-VSK im Studiengang Mathematical Engineering (M.Sc.)
- Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtungen ME-EET, ME-Mechatronik und ME-PTM im Studiengang Mathematical Engineering (M.Sc.)
- Wahlpflichtmodul für das Anwendungsfach Elektrotechnik im Masterstudiengang INF (M.Sc.)
- Dieses Modul kann nicht gleichzeitig mit dem Modul 1249 eingebracht werden

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 90min Dauer (sP-90) oder mündliche Prüfung von 30min Dauer (mP-30) am Ende des Frühjahrstrimesters. Wiederholungsmöglichkeit am Ende des Herbsttrimesters. Die genaue Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Literatur

- K.-D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung. B.G. Teubner.
- A. Oppenheim, R. Schaffer: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul findet jedes Studienjahr im Wintertrimester statt.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im ersten Studienjahr vorgesehen.

Modul 1286 Spezielle messtechnische Probleme

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Elektrotechnik

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	90 Stunden		

Modulbestandteile	12861	Spezielle messtechnische Probleme (Seminar (WP) - 5 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. techn. Christian Kargel
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt	<p>Das Seminar „Spezielle messtechnische Probleme“ vertieft praxisnah das Verständnis für spezielle messtechnische Problemstellungen. Die Studierenden bearbeiten unter Anleitung eine bestimmte vorgegebene oder selbst vorgeschlagene Aufgabenstellung entweder als Einzelperson oder in Kleingruppen. Die Ergebnisse und Lösungen werden in der Seminargruppe vorgetragen und zur Diskussion gestellt</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben die in anderen Modulen erworbenen Kenntnisse vertieft und für bestimmte messtechnische Aufgabenstellungen praktische Lösungen erarbeitet. • Die Studierenden sind in der Lage, typische in der Praxis auftretende messtechnische Probleme zu analysieren und mithilfe von ingenieurwissenschaftlichem Denken und Handeln zu lösen. • Die Studierenden haben vertiefte Fertigkeiten bei der problemorientierten Auswahl von und dem praktischen Umgang mit Sensoren, Messgeräten, Messverfahren und Mess-Systemen erworben. • Durch die eigene Präsentation einer speziellen messtechnischen Problemstellung und die aktive Teilnahme an Fachdiskussionen zu anderen Themen haben die Studierenden grundlegende Arbeitsweisen zur Aufarbeitung von Fachthemen angewandt und Techniken erworben zur Vorstellung und Diskussion wissenschaftlich-technischer Themen einschließlich der korrekten Verwendung spezifischer Fachbegriffe. Diese Fähigkeiten können auch im Rahmen von studentischen Abschlussarbeiten nutzbringend eingesetzt werden.
---------------------	---

Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Elektrotechnik, Messtechnik, Mathematik und Physik. • Die erfolgreiche Bewältigung des Moduls „Sensorik und Messtechnik“ wird als Voraussetzung empfohlen.
-----------------	--

Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul für alle Studien- und Vertiefungsrichtungen.
----------------	---

- Das Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Pflichtmodulen

- o Digitale Bildverarbeitung,
- o Sensorik und Messtechnik,

sowie mit den Wahlpflichtfächern

- o Sensorik und Messtechnik, Praktikum
- o Simulationswerkzeuge in der Sensorik und Messtechnik
- o Sensornetze und digitale Mess-Systeme,
- o Multisensorsysteme und Sensornetze.

Leistungsnachweis

Die Benotung erfolgt anhand der erarbeiteten Lösungen und der eigenen Präsentation. Die Mitarbeit und Involvierung bei den Fachdiskussionen im Rahmen des Oberseminars fließen ebenfalls in die Benotung ein.

Literatur

Je nach Aufgabenstellung unterschiedlich. Wird individuell bekannt gegeben.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert ein Trimester.
Das Modul wird im Herbsttrimester und/oder Wintertrimester und/oder Frühjahrstrimester angeboten.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1211 Algorithmen in der Mathematik

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Mathematik und Angewandte Systemwissenschaften

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	164 Stunden		

Modulbestandteile	12111	Algorithmische Zahlentheorie (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
	12112	Ausgewählte mathematische Methoden in Kryptographie und Codierungstheorie (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	12113	Quantencomputer (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Cornelius Greither

Inhalt

Die Veranstaltung "Algorithmische Zahlentheorie" behandelt Grundbegriffe und wichtige Algorithmen aus der algebraischen Zahlentheorie, unter anderem Primzahlen und ihre Verallgemeinerungen, Primalitätstest, Faktorisierungsmethoden, und den Umgang mit elliptischen Kurven. Kryptographische Anwendungen werden im Blick behalten, sie sind aber nicht alleiniger Ausgangspunkt.

Die Veranstaltung "Ausgewählte mathematische Methoden der Kryptographie und Codierungstheorie" befasst sich mit ausgewählten und fortgeschrittenen Themen aus der Kryptographie und/oder der Codierungstheorie. Hierhin gehören kryptographische Verfahren, die auf zahlentheoretischen Ergebnissen aufsetzen, und "gute" Codes, die man mit Hilfe von algebraischen Kurven gefunden hat. Sowohl kryptographische als auch codierungstheoretische Inhalte sind vorgesehen; die Gewichtung zwischen diesen beiden Gebieten kann aber variieren.

In der Veranstaltung "Quantencomputer" wird das Modell des Quantencomputers vorgestellt. Seit Jahrzehnten gibt es nämlich die Hoffnung, dass man durch effizientes Ausnutzen von quantenmechanischen Vorgängen Computer bauen kann, die bestimmte Berechnungsprobleme schneller lösen können als herkömmliche Computer. Zuerst werden einige mathematische Grundlagen gelegt, und es wird eine kurze Einführung in die notwendigen Begriffe der Quantenmechanik gegeben. Dann wird das Modell des Quantencomputers eingeführt, und es werden verschiedene Algorithmen für Quantencomputer behandelt, unter anderem der Algorithmus von Grover und der berühmte Faktorisierungsalgorithmus von Shor. Auch komplexitätstheoretische Aspekte werden besprochen.

Qualifikationsziele Einerseits hinreichende Vertrautheit mit den theoretischen Grundlagen; andererseits die Fähigkeit, bestehende Verfahren korrekt zu be-

urteilen und einzuordnen, und eventuell bei der Entwicklung neuer Verfahren zu assistieren.

Voraussetzungen

Generelles Interesse an Mathematik und Theorie. Es ist nützlich, Modul "Elementare Zahlentheorie und Kryptographie" absolviert zu haben, aber bei entsprechender Einsatzbereitschaft nicht unbedingt notwendig.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 min oder mündliche Prüfung von 30 min am Ende des WT oder des HT. Ankündigung der Prüfungsform am Anfang des HT.

Sonstige Bemerkungen

Neben der Pflichtveranstaltung "Algorithmische Zahlentheorie" ist eine der beiden anderen Vorlesungen mit Übungen im Umfang von 3 TWS zu belegen.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 bis 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1231 Data Mining und IT- basierte Entscheidungsunterstützung

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Mathematik und Angewandte Systemwissenschaften

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	12311	Data Mining und IT-basierte Entscheidungsunterstützung (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stefan Pickl
-----------------------	------------------------

Inhalt	<p>Die Studierenden sollen in dieser Veranstaltung mit den IT-basierten und entscheidungstheoretischen Grundlagen im Bereich der modernen Datenanalyse vertraut gemacht werden; insbesondere im Hinblick auf die Strukturierung von Entscheidungsproblemen, die Entwicklung von geeigneten Analyseverfahren zur Erforschung von komplexen datenbasierten Zusammenhängen ("Exploratory Analysis").</p>
--------	---

Data Mining bedeutet dabei das Extrahieren von impliziten, noch unbekannt Informationen aus Rohdaten. Dazu sollten IT-Systeme in die Lage versetzt werden, Datenbanken und Datenansammlungen (z.B. im Bereich der Geoinformatik) automatisch nach Gesetzmäßigkeiten und Mustern zu durchsuchen und einen Abstraktionsprozess durchzuführen, der als Ergebnis aussagekräftige Informationen liefert. Insbesondere das heutige maschinelle Lernen und das Verfahren des "Datafarming" stellen dafür die Werkzeuge und Techniken zur Verfügung, die in den Bereich des modernen Wissensmanagements (bis zur Begriffsanalyse) und "Datamining" hineinführen.

Qualifikationsziele	Lernziele sind das kompetente Beherrschen grundlegender Verfahren und Methoden sowie ihrer praktischen Anwendung in den unter Inhalte dargestellten Bereichen.
---------------------	--

Voraussetzungen	Grundkenntnisse zu mathematischen Methoden des Operations Research und der Statistik wie sie z.B. im Bachelor Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik vermittelt werden.
-----------------	--

Verwendbarkeit	Die Vorlesung kann durch weiterführende Veranstaltungen im Bereich der Datenanalyse fortgeführt werden, z.B. im Bereich der modernen Begriffsanalyse, des Algorithmic Engineering, im Rahmen von Spezialvorlesungen der Numerik und Statistik sowie der Geoinformatik. Ebenfalls bestehen enge Bezüge zu wissenschaftlichen Forschungsgebieten im Bereich der Künstlichen Intelligenz.
----------------	--

Leistungsnachweis

Mündliche (20min) oder schriftliche (60min) Modulprüfung.

Literatur

- Decision Support Systems Developing Web-Enabled Decision Support Systems, Abhijit A. Pol and Ravindra K. Ahuja. Dynamic Ideas 2007.
- Exploratory Data Analysis Making Sense of Data: A Practical Guide to Exploratory Data Analysis and Data Mining, Glenn J. Myatt. John Wiley, 2006.
- Spatial Data Analysis Spatial Data Analysis - Theory and Practice, Robert Haining, Cambridge University Press 2003.
- Data Mining Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Second Edition) Ian H. Witten, Eibe Frank. Morgan Kaufmann 2005.
- Data Mining: A Knowledge Discovery, K. Cios, W. Pedrycz, R. Swiniarski Springer, 2007.
- Data Mining Introductory and Advanced Topics, Margaret Dunham, Prentice Hall, 2003.
- Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth, R. Uthurusamy, editors, MIT Press, 1996.
- Data Mining: Concepts and Techniques, Jiawei Han, Micheline Kamber. Morgan Kaufmann, 2006.
- Principles of Data Mining, David J. Hand, Heikki Mannila and Padhraic Smyth. MIT Press, 2000. Daniel T. Larose,
- Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining, John Wiley 2004. Robert Nisbet, John Elder, IV and Gary Miner.
- Handbook of Statistical Analysis and Data Mining Applications. Elsevier 2009.
- Statistical Learning - Machine Learning Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman,
- The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer Verlag, 2001. Mehmed Kantardzic, Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms, Wiley-IEEE Press, 2002.

Weiterführende Literatur:

- Zeitreihenanalyse Time Series Analysis. Hamilton 1994.
- Reinforcement Lernen und Spieltheorie Reinforcement Learning: An Introduction. Sutton and Barto: MIT Press 1998.
- Fun and Games: A Text on Game Theory. Binmore, Linster, Houghton Mifflin 2000.
- Statistik Bayesian Data Analysis. Gelman, Carlin, Stern, Rubin: Chapman 1995. Introduction to Mathematical Statistics. Hogg, Craig: Prentice Hall 2004.
- Principles of Statistics. Bulmer: Dover 1979.
- Probability, Random Variables and Stochastic Proc., Papoulis, McGraw, Hill 2002.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester

Modul 1513 Numerische Mathematik

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Mathematik und Angewandte Systemwissenschaften

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	132 Stunden		

Modulbestandteile	15131	Numerische Mathematik (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	15132	Numerische Mathematik (Übung (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. habil. Markus Klein

Inhalt

- Übersicht über die Grundtypen von linearen partiellen Differentialgleichungen und ihre physikalische Bedeutung
- Grundzüge der Raum-Zeit-Diskretisation partieller Differentialgleichungen: Finite Differenzen Verfahren, Finite Elemente Verfahren, Finite Volumen Verfahren.
- Diskussion verschiedener Typen numerischer Fehler
- Untersuchung der Konsistenz und Stabilität von Verfahren
- Anwendung auf praktische Beispiele: Konvektionsgleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung
- Selbstständige Programmierung der erlernten Algorithmen in MATLAB

Qualifikationsziele

Sehr viele Vorgänge in der Luft- und Raumfahrttechnik können durch partielle Differentialgleichungen beschrieben werden. Diese Gleichungen, in Verbindung mit komplexen Randbedingungen, können nur behandelt werden, indem man sie drastisch vereinfacht oder numerisch löst.

Durch die Verfügbarkeit von leistungsfähigen Computern hat die numerische Lösung in den letzten Jahrzehnten in der Praxis große Bedeutung gewonnen. Das Modul "Numerische Mathematik" stellt die grundlegenden Rechentechniken für die relevanten Typen von partiellen Differentialgleichungen vor. Das Verständnis des Stoffes wird durch das eigenständige Implementieren der erlernten Algorithmen in MATLAB vertieft. Die Studenten erlernen die Fähigkeit, die kommerziellen Rechenwerkzeuge, die in der industriellen Praxis in der Regel Anwendung finden, kritisch auszuwählen und zu nutzen.

Voraussetzungen

Grundlagen der numerischen Mathematik und der Softwareentwicklung. Insbesondere werden Grundkenntnisse zur numerischen Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen vorausgesetzt. Diese sind auch prüfungsrelevant. Wenn sie nicht vorhanden sind, müssen sie im Selbststudium erworben werden.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten (Hilfsmittel: selbst angefertigte Mitschrift aus der Vorlesung (1x DIN A 4 beidseitig beschrieben), kein Taschenrechner) oder mündliche Prüfung 30 Minuten (ohne Hilfsmittel).

Literatur

- W. Dahmen und A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2008
- G. Evans, J. Blackledge, P. Yardley: Numerical Methods for Partial Differential Equations, Springer Verlag, 2000
- J.H. Ferziger, M. Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2007
- C. Grossmann, H.G. Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen, Teubner-Verlag, 2005
- P. Knabner, L. Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer Verlag, 2000
- W.H. Press, B.P. Flannery, S.A. Teukolsky und W.T. Vetterling: Numerical Recipes in Fortran (in C, in C++, in Pascal), Cambridge University Press
- A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerische Mathematik 1 & 2, Springer Verlag, 2000
- H. Schwarz: Methode der Finiten Elemente, Teubner-Verlag, 1991
- Josef Stoer, Roland Bulirsch: Numerische Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin 1994, 1990

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester, es findet im Frühjahrstrimester des 1. Master-Studienjahres statt.

Modul 1232 System Analysis and Concept Development und Experimentation (ORMS III)

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Mathematik und Angewandte Systemwissenschaften

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	162 Stunden		

Modulbestandteile	12321	Systemplanung und Netzwerktheorie (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	12322	Aviation Management: Safety und Security (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	12323	Experimental Design and Analysis (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	12324	System Dynamics (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
	12325	Praktikum Operations Research - Entscheidungsunterstützung II (Praktikum (WP) - 3 TWS)
	12326	Seminar Ausgewählte Kapitel des Operations Research II (Seminar (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stefan Pickl
-----------------------	------------------------

Inhalt	<p>Die Studierenden sollen in diesem Modul mit den system- und entscheidungstheoretischen Grundlagen der Planung und Steuerung komplexer soziotechnischer Systeme vertraut gemacht werden; insbesondere im Hinblick auf die Strukturierung von Entscheidungsproblemen, die Entwicklung von Prozessmodellen zur Erforschung des Systemverhaltens sowie die Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen auf der Grundlage von Systembewertungen. Ein weiterer ergänzender Schwerpunkt dieses Moduls liegt im Bereich der Netzwerktheorie und Netzwerkplanung. Eine exemplarische Auswahl der Inhalte besteht aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Einführung in die System- und Entscheidungstheorie (Systemklassifikation, Eigenschaften von Systemen, Stabilität und Entropie, sowie das Grundmodell rationaler Entscheidungsfindung bei von Neumann) • Multikriterielle Optimierung - Systemanalytische Bewertungsansätze • Der systemanalytische Planungsprozess (Beispiel: Nutzer-Modell Interaktionen) • Modelle, Dynamische Systeme und Simulationen (Beispiel: Stabilität in globalen komplexen Systemen) • Hochauflösende Datenanalyse - Einführung in die allgemeine Netzwerktheorie und Netzwerkplanung • (Beispiel: Vernetzte Operationsführung-Aviation Security) • Optimierung auf Netzen (Graphen) • Besondere Aspekte der Spiel- und Entscheidungstheorie (Beispiel: Experimente-CD&E)
--------	--

- Ausblick: Bestimmungsgrößen internationaler Sicherheit

Qualifikationsziele	Lernziele sind das kompetente Beherrschen grundlegender Verfahren und Methoden sowie ihrer praktischen Anwendung in den oben dargestellten Bereichen.
Voraussetzungen	Grundkenntnisse zu Statistik wie sie beispielsweise im Bachelor-Modul Statistik vermittelt werden.
Verwendbarkeit	Weiterführende Veranstaltungen im Bereich der Entscheidungstheorie und des Operations Research
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung über 60 min oder mündliche Prüfung von 30 min oder Notenschein.
Sonstige Bemerkungen	Es sind drei Wahlpflichtveranstaltungen mit jeweiliger Übung zu wählen.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modul 1489 Visual Computing

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Mathematik und Angewandte Systemwissenschaften

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	14891	Computer Vision (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	14892	Bildverarbeitung für Computer Vision (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Helmut Mayer

Inhalt

Die Vorlesung Bildverarbeitung für Computer Vision geht von der Bildgewinnung aus. Es wird gezeigt, wie Bilder und Bildausschnitte mittels statistischer Maße, wie z.B. Varianz und Korrelationskoeffizient, charakterisiert werden können. Bildtransformationen verändern entweder die Radiometrie oder die Geometrie der Bilder. Mittels lokaler Transformationen werden Kanten hervorgehoben oder Störungen beseitigt. Die Bildsegmentierung, die z.B. auf Grundlage einzelner Pixel oder Regionen-orientiert erfolgen kann, führt zu homogenen Bildbereichen. Für die Verarbeitung binärer Bilder, d.h. Bilder mit nur zwei Grauwerten, werden Verfahren vorgestellt, die spezielle Formen herausarbeiten (mathematische Morphologie). Auf Grundlage aller bis dahin vorgestellter Techniken wird es möglich, Merkmale, d.h. nulldimensionale (0D)-Punkte, 1D-Kanten / Linien und 2D Flächen zu extrahieren. Für Flächen wird deren Umsetzung in Vektoren inkl. Graphbildung und Polygonapproximation aufgezeigt.

Die Vorlesung Computer Vision legt zuerst Grundlagen der projektiven Geometrie. Für das Einzelbild wird die Modellierung mittels Projektionsmatrix und Kollinearitätsgleichung dargestellt und daraus die Rekonstruktion der Orientierung auf Grundlage der Direkten Linearen Transformation und die hoch genaue Bündellösung abgeleitet. Die relative Orientierung des Bildpaars kann mittels Fundamentalmatrix, essentieller Matrix und Homographie direkt bestimmt werden, daneben wird aber auch die hoch genaue Bündellösung dargestellt. Für drei und mehr Bilder wird der Trifokaltensor vorgestellt. Da reale Kameras nicht der idealen Zentralperspektive entsprechen, wird auf Objektivfehler eingegangen. Um Bilder orientieren zu können, sind korrespondierende Punkte oder Linien in den Bildern notwendig. Hierfür werden Grundlagen der Bildzuordnung dargestellt. Darauf aufbauend wird dargestellt, wie Bildpaare, -tripel und -sequenzen automatisch orientiert werden können und welche Probleme hierbei auftreten. Die bei der Orientierung der Bilder entstehenden 3D Punkte füllen den Raum nur unzureichend. Um eine realistische 3D Darstellung zu ermöglichen, werden Verfahren zur dichten Tiefenschätzung vorgestellt. Zuletzt werden an Hand der 3D Rekonstruktion aus Bildern von Unman-

ned Aircraft Systems (UAS) und der (Echtzeit) Navigation Möglichkeiten aber auch Probleme dargestellt.

Qualifikationsziele

In der Vorlesung und Übung Bildverarbeitung für Computer Vision werden die Studierenden mit Techniken der Bildverarbeitung vertraut gemacht, die in Computer Vision verwendet werden. Sie lernen deren Einsatzmöglichkeiten kennen und abzuschätzen, welche Technik sich in Abhängigkeit von Faktoren wie Genauigkeit, Robustheit und Geschwindigkeit besonders gut für welches Einsatzgebiet eignet. Neben dem Einsatz in Computer Vision, die durch Dreidimensionalität (3D) und Objekterkennung, d.h. Bestimmung von Objektbedeutung, geprägt ist, werden praktische Einsatzmöglichkeiten der Techniken in der industriellen Bildverarbeitung aufgezeigt.

Der Schwerpunkt der Vorlesung und Übung Computer Vision liegt auf der Rekonstruktion der 3D Geometrie aus perspektiven Bildern inkl. der Bestimmung dichter Tiefendaten, mittels derer realistische 3D Visualisierungen erzeugt werden können. Es werden verschiedene Techniken vorgestellt, die eine Orientierung mit und ohne Wissen über den Aufbau der Kamera (Kalibrierung) ermöglichen. Weiterhin wird gezeigt, wie weit auseinander liegende Aufnahmen (wide-baseline) orientiert werden können und wie bei sehr nah beieinander liegenden Aufnahmen, z.B. aus Videosequenzen, eine Echtzeitauswertung, mit der z.B. in Gebäuden navigiert werden kann, erfolgen kann.

Voraussetzungen

- Kenntnisse der Mathematik und Physik.
- Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung sind hilfreich.

Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodule des Vertiefungsfeldes Geoinformatik; Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Wahlpflichtfach Fernerkundung. Das Modul gibt Grundlagen für praktische Anwendungen in der 3D Modellierung von Städten.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 60 min oder mündliche Prüfung von 20 min (normalerweise am Ende des FT). Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungen.

Sonstige Bemerkungen

Die Vorlesungen und Übungen Bildverarbeitung für Computer Vision und Computer Vision liegen im Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul findet jedes Studienjahr im Frühjahrstrimester statt.
Das Modul ist für das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1152 Visual Computing (erweitert)

zugeordnet zu: Anwendungsfach: Mathematik und Angewandte Systemwissenschaften

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	162 Stunden		

Modulbestandteile	11521	Computer Vision (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	11522	Computer Vision und Graphik (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	11523	Bildverarbeitung für Computer Vision (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Helmut Mayer

Inhalt

Die Vorlesung Bildverarbeitung für Computer Vision geht von der Bildgewinnung aus. Es wird gezeigt, wie Bilder und Bildausschnitte mittels statistischer Maße, wie z.B. Varianz und Korrelationskoeffizient, charakterisiert werden können. Bildtransformationen verändern entweder die Radiometrie oder die Geometrie der Bilder. Mittels lokaler Transformationen werden Kanten hervorgehoben oder Störungen beseitigt. Die Bildsegmentierung, die z.B. auf Grundlage einzelner Pixel oder Regionen-orientiert erfolgen kann, führt zu homogenen Bildbereichen. Für die Verarbeitung binärer Bilder, d.h. Bilder mit nur zwei Grauwerten, werden Verfahren vorgestellt, die spezielle Formen herausarbeiten (mathematische Morphologie). Auf Grundlage aller bis dahin vorgestellter Techniken wird es möglich, Merkmale, d.h. nulldimensionale (0D)-Punkte, 1D-Kanten / Linien und 2D Flächen zu extrahieren. Für Flächen wird deren Umsetzung in Vektoren inkl. Graphbildung und Polygonapproximation aufgezeigt.

Die Vorlesung Computer Vision legt zuerst Grundlagen der projektiven Geometrie. Für das Einzelbild wird die Modellierung mittels Projektionsmatrix und Kollinearitätsgleichung dargestellt und daraus die Rekonstruktion der Orientierung auf Grundlage der Direkten Linearen Transformation und die hoch genaue Bündellösung abgeleitet. Die relative Orientierung des Bildpaars kann mittels Fundamentalmatrix, essentieller Matrix und Homographie direkt bestimmt werden, daneben wird aber auch die hoch genaue Bündellösung dargestellt. Für drei und mehr Bilder wird der Trifokaltensor vorgestellt. Da reale Kameras nicht der idealen Zentralperspektive entsprechen, wird auf Objektivfehler eingegangen. Um Bilder orientieren zu können, sind korrespondierende Punkte oder Linien in den Bildern notwendig. Hierfür werden Grundlagen der Bildzuordnung dargestellt. Darauf aufbauend wird dargestellt, wie Bildpaare, -tripel und -sequenzen automatisch orientiert werden können und welche Probleme hierbei auftreten. Die bei der Orientierung der Bilder entstehenden 3D Punkte füllen den Raum nur unzureichend. Um eine realistische 3D Darstellung zu ermöglichen, werden Verfahren zur dichten Tiefenschätzung vorgestellt. Zu-

letzt werden an Hand der 3D Rekonstruktion aus Bildern von Unmanned Aircraft Systems (UAS) und der (Echtzeit) Navigation Möglichkeiten aber auch Probleme dargestellt.

Die Vorlesung Computer Vision und Graphik führt zuerst in die Modellbildung für die Objektextraktion mit Objekten (Geometrie und Radiometrie), Relationen, Kontext und Ebenen der Extraktion ein. Für die aussehensbasierte Objektextraktion werden Verfahren zur Detektion und Beschreibung von kleinen Bildausschnitten, z.B. SIFT, und zum Vergleich der Anordnung, wie z.B. Schätzung der Homographie mit RANSAC oder Hough-Transformation vorgestellt. Generative Modelle beruhen auf einer möglichst realistischen Visualisierung. Hierfür werden verschiedene Techniken der (Computer) Graphik vorgestellt und es wird aufgezeigt, wie diese in Graphik-Hardware realisiert werden. Die Extraktion der Objekte beruht auf a priori Annahmen (Priors) über die Geometrie und Radiometrie der Objekte. Der Vergleich von Visualisierung und realem Bild führt zu Likelihoods. Die Modelle werden auf Grundlage der Priors statistisch modifiziert und die Lösung als MAP (Maximum a posteriori) Schätzung bestimmt. Hierfür werden Techniken wie (Reversible Jump) Markov Chain Monte Carlo (MCMC) verwendet. Es wird die Extraktion topographischer Objekte, vor allem Gebäudefassaden und Vegetation aus terrestrischen Daten, aber auch von Straßen aus Luft- und Satellitenbildern dargestellt. Weitere Anwendungen werden in Seminarvorträgen vorgestellt und diskutiert.

Qualifikationsziele

In der Vorlesung und Übung Bildverarbeitung für Computer Vision werden die Studierenden mit Techniken der Bildverarbeitung vertraut gemacht, die in Computer Vision verwendet werden. Sie lernen deren Einsatzmöglichkeiten kennen und abzuschätzen, welche Technik sich in Abhängigkeit von Faktoren wie Genauigkeit, Robustheit und Geschwindigkeit besonders gut für welches Einsatzgebiet eignet. Neben dem Einsatz in Computer Vision, die durch Dreidimensionalität (3D) und Objekterkennung, d.h. Bestimmung von Objektbedeutung, geprägt ist, werden praktische Einsatzmöglichkeiten der Techniken in der industriellen Bildverarbeitung aufgezeigt.

Der Schwerpunkt der Vorlesung und Übung Computer Vision liegt auf der Rekonstruktion der 3D Geometrie aus perspektiven Bildern inkl. der Bestimmung dichter Tiefendaten, mittels derer realistische 3D Visualisierungen erzeugt werden können. Es werden verschiedene Techniken vorgestellt, die eine Orientierung mit und ohne Wissen über den Aufbau der Kamera (Kalibrierung) ermöglichen. Weiterhin wird gezeigt, wie weit auseinander liegende Aufnahmen (wide-baseline) orientiert werden können und wie bei sehr nah beieinander liegenden Aufnahmen, z.B. aus Videosequenzen, eine Echtzeitauswertung, mit der z.B. in Gebäuden navigiert werden kann, erfolgen kann.

In der Vorlesung und Seminarübung Computer Vision und Graphik werden die Studierenden in Techniken zur automatischen Extraktion von Objekten aus Bildern eingeführt. Neben der aussehensbasierten Extraktion auf Grundlage von ähnlichem Aussehen und ähnlicher Anordnung von kleinen Bildausschnitten, wird insbesondere auf die Möglichkeiten eingegangen, die sich durch eine Kopplung von Computer Vision und Graphik in Form von generativen Modellen ergeben. Hierbei werden Objekte modelliert und dann visualisiert. Unterschiede zwischen Visualisierungsergebnissen und Bildern motivieren eine Modifi-

kation der Objektmodellierung mit dem Ziel, die Unterschiede zu minimieren.

Voraussetzungen

- Kenntnisse der Mathematik und Physik.
- Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung sind hilfreich.

Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodule des Vertiefungsfeldes Geoinformatik; Modul steht in thematischem Zusammenhang mit den Wahlpflichtfach Fernerkundung. Das Modul gibt Grundlagen für praktische Anwendungen in der 3D Modellierung von Städten.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung von 90 min oder mündliche Prüfung von 30 min (normalerweise am Ende des HT). Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungen und Seminarübungen.

Sonstige Bemerkungen

Die Vorlesungen und Übungen Bildverarbeitung für Computer Vision und Computer Vision liegen im Frühjahrstrimester im 1. und die Seminarübung Computer Vision und Graphik im Herbsttrimester des 2. Studienjahres.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1009 Seminarmodul

zugeordnet zu: Seminar

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	120 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	24 Stunden	TWS:	2 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

Modulbestandteile 10091 Seminar (Seminar (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher

Inhalt

Seminare behandeln wechselnde fachliche Themen, die auf Lehrstoffen aus dem Bachelor- und dem Master-Studium aufbauen. Die Themen können schon vorhandene fachliche Interessen und Schwerpunkte vertiefen. Die Seminare werden in Kleingruppen durchgeführt. Die angebotenen Seminare werden vor Beginn des Moduls hochschulöffentlich bekannt gegeben.

In der Regel arbeitet jeder Teilnehmer einen Vortrag zu vorgegebener Literatur aus und präsentiert ihn in der Gruppe.

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben Kenntnisse zu vertieften und speziellen fachlichen Themen des jeweiligen Themengebiets. Zusätzlich erwerben sie folgende Schlüsselqualifikationen:

- die Fähigkeit, anspruchsvolle englische Originalliteratur zu lesen und zu verstehen
- die Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu entwerfen (also auch didaktisch richtig zu gestalten) und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten
- die Fähigkeit, zu Diskussionen über wissenschaftlichen Themen beizutragen
- die Fähigkeit, Texte von ca. 15 - 30 Seiten zu verfassen, i.d.R. zur Erklärung wissenschaftlicher Inhalte

Arbeitsaufwand

Der Hauptaufwand liegt in der Aufarbeitung eines Themas und der einmaligen Ausarbeitung des eigenen Vortrags. Dabei entfallen von den 96 Stunden Workload jeweils etwa 2/3 auf das Durcharbeiten der Literatur, und 1/3 auf das Erstellen der Vortragsfolien und Ausarbeitung.

Voraussetzungen

keine formalen Voraussetzungen, aber je nach Themengebiet sind Kenntnisse aus Modulen bestimmter Fächer wesentliche Grundlage. Es ist empfehlenswert, das Seminar zu einem Thema des gewählten Vertiefungsfeldes zu belegen.

Verwendbarkeit

Das Seminarmodul stärkt die Fähigkeit der Studierenden zur wissenschaftlichen Recherche und zur Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse. Es versetzt die Studierenden verstärkt in die Lage, sich Erkenntnis und Wissen selbstständig aktiv zu erarbeiten und zu reflektieren, statt diese überwiegend rezeptiv aufzunehmen. Durch die exemplarische Vertiefung der im Studium behandelten Inhalte werden Studierende an die Forschung herangeführt, die für eine universitäre Ausbildung unverzichtbar ist.

Leistungsnachweis

Ein benoteter Schein, für den im einzelnen folgende Leistungen zu erbringen sind:

- Abhalten eines Vortrags
- Erstellen einer Ausarbeitung zum Vortrag
- Teilnahme an den Diskussionen zu allen Vorträgen

Die Note ergibt sich i.w. aus der Qualität des Vortrags und der Ausarbeitung.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1142 Master-Arbeit

zugeordnet zu: Masterarbeit

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	900 Stunden	ECTS-Punkte:	30
-> Präsenzzeit (h):	0 Stunden	TWS:	2 Stunden
-> Selbststudium (h):	900 Stunden		

Modulbestandteile

Modulverantwortlicher

Inhalt

In der Master-Arbeit soll eine Aufgabe aus einem begrenzten Problemkreis unter Anleitung selbständig mit bekannten Methoden wissenschaftlich bearbeitet werden. In der Arbeit sind die erzielten Ergebnisse systematisch zu entwickeln und zu erläutern. Sie wird in der Regel individuell und eigenständig durch die Studierenden bearbeitet, kann aber je nach Thema auch in Gruppen von bis zu drei Studierenden bearbeitet werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können eine anspruchsvolle Aufgabe selbständig analysieren und mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten. Sie haben Erfahrung in der Entwicklung von Lösungsstrategien und in der Dokumentation ihres Vorgehens. Sie haben in einem speziellen Forschungsgebiet der Informatik vertiefende praktische Erfahrung gesammelt.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden die allgemeinen Kenntnisse aus dem Master-Studium.

Verwendbarkeit

Die Anfertigung der Master-Arbeit bereitet auf eigenständige systematisch durchgeführte Arbeitsvorgänge in der beruflichen Tätigkeit oder der wissenschaftlichen Forschung vor.

Leistungsnachweis

Es ist eine schriftliche Ausarbeitung zu erstellen und diese ist im Rahmen eines Kolloquiums zu präsentieren. Die Präsentation findet als Vortrag von ca. 20 - 30 Minuten Dauer statt. Die Präsentation wird benotet und geht mit 1/15 (entsprechend 2 Leistungspunkte) in die Modulnote ein.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Semester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintersemester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintersemester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1008 Seminar Studium plus, Training *)

zugeordnet zu: Studium plus

Studiengang:	Informatik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	10081	Studium plus, Seminar (Seminar (PF) - 3 TWS)
	10082	Studium plus, Training (Training (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Zentralinstitut Studium+

Inhalt

Kurzbeschreibung:

Die Seminare vermitteln Einblicke in aktuelle Themen und neue Wissensgebiete. Sie finden wöchentlich während an einem - mit der jeweiligen Fakultät vereinbarten - Wochentag in den sog. Blockzeiten oder auch am Wochenende statt, wobei den Studierenden die Wahl frei steht.

Die Trainings entsprechen den Trainings für Führungskräfte in modernen Unternehmen und finden immer am Wochenende statt.

Langbeschreibung:

Die studium plus-Seminare bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit.

Bei der Vermittlung von Horizontwissen werden die Studierenden beispielsweise mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Kulturen" der fachfremden Disziplinen kennen. Bei der Vermittlung von Orientierungswissen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Einblick in verschiedene soziale und politische Prozesse im Vordergrund.

Einen detaillierten Überblick bietet das jeweils gültige Seminarangebot von studium plus, das von Trimester zu Trimester neu erstellt und den Erfordernissen der künftigen Berufswelt sowie der Interessenslage der Studierenden angepasst wird.

Die studium plus-Trainings bieten berufsrelevante und an den Themen der aktuellen Führungskräfteentwicklung von Organisationen und Unternehmen orientierte Lerninhalte.

Einen detaillierten und aktualisierten Überblick bietet das jeweils gültige Trainingsangebot von *studium plus*.

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele ***studium plus* -Seminare:**

Die Studierenden erwerben personale, soziale oder methodische Kompetenzen, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeit zu verlassen. Die *studium plus* -Seminare bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.

Durch die Vermittlung von Horizontwissen wird die eingeschränkte Perspektive des Fachstudiums erweitert. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in einem komplexen Zusammenhang einzuordnen und in Relation zu den anderen Wissenschaften zu sehen.

Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kritisch zu bewerten, sich eine eigene Meinung zu bilden und diese engagiert zu vertreten. Das dabei erworbene Wissen hilft, Antworten auch auf andere gesellschaftsrelevante Fragestellungen zu finden. Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft gefördert.

Qualifikationsziele ***studium plus* -Trainings:**

Die Studierenden erwerben personale, soziale und methodische Kompetenzen, um als Führungskräfte auch unter komplexen und teils widersprüchlichen Anforderungen handlungsfähig zu bleiben bzw. um ihre Handlungskompetenz wiederzuerlangen.

Damit ergänzt das Trainingsangebot die im Rahmen des Studiums erworbenen Fachkenntnisse insofern, als diese fachlichen Kenntnisse von den Studierenden in einen berufspraktischen Kontext eingebettet werden können und Möglichkeiten zur Reflexion des eigenen Handelns angeboten werden.

Voraussetzungen

Keine

Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Masterstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Leistungsnachweis

Leistungsnachweis ***studium plus* -Seminare :**

- In Seminaren werden Notenscheine erworben.
- Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der/die Dozent/in in Absprache mit dem Zentralinstitut *studium plus* vor Beginn des Einschreibeverfahrens für das Seminar fest. Hierbei sind folgende wie auch weitere Formen sowie Mischformen möglich: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit,

Referat, Projektbericht, Gruppenarbeit, Mitarbeit im Kurs etc. Bei Mischformen erhält der Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweilige Teilleistungen gewichtet werden.

- Der Erwerb des Scheins ist an die regelmäßige Anwesenheit im Seminar gekoppelt.
- Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Seminare durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jedes angebotene Seminar.

Leistungsnachweis *studium plus* -Trainings:

Die Trainings sind unbenotet, die Zuerkennung der ECTS-Leistungspunkte ist aber an die Teilnahme an der gesamten Trainingszeit gekoppelt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2mal 1 Trimester.
Das Modul findet statt im ersten Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester und im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Universität der Bundeswehr München

Erläuterungen

Abkürzungsverzeichnis - Lehrformen

BA	Bachelorarbeit
EX	Exkursion
FS	Fallstudie
IP	Industriepraktikum
KO	Kolloquium
KS	Kolloquium, Seminar
MA	Masterarbeit
PA	Praktikum/Auslandsstudium
PK	Praktikum
PP	Planspiel
PR	Projekt
PS	Studienprojekt/Seminar
SA	Studienarbeit
SB	Seminar und Übung
SC	Summerschool
SE	Seminar
SP	Studienprojekt
SR	Studienprojekt/Vorlesung
SS	Praktikum, Summer School
SU	Seminaristischer Unterricht
SV	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Seminar
SX	Seminar, Exkursion
SY	Seminar, Übung, Exkursion
SZ	Studienprojekt, Exkursion
TR	Training
UE	Übung
US	Seminar, Studienprojekt, Übung
VE	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Seminar, Exkursion
VL	Vorlesung
VO	Vorlesung, Seminar, Übung
VP	Vorlesung und Praktikum
VR	Vorlesung, Seminar, Projekt
VS	Vorlesung und Seminar
VU	Veranstaltung, Praktikum, Übung
VÜ	Veranstaltung und Übung
VX	Vorlesung, Seminar, Übung, Exkursion