

Hochschule Karlsruhe

Fakultät für Informatik und Wirtschaftsinformatik

Modulhandbuch

Studiengang Informatik (Master), SPO 7

| | |
|---|----|
| Gestaltung und Konzeption | 3 |
| Maschinelles Lernen | 5 |
| Theorie effizienter Algorithmen | 7 |
| Interaktion und Technologie | 10 |
| Data Science | 12 |
| Konzepte von Programmiersprachen | 14 |
| Semantic Technologies | 17 |
| Managementkompetenz | 20 |
| Projektbasiertes Arbeiten unter Anleitung 1 | 23 |
| Spielerische Interaktion | 24 |
| Künstliche Intelligenz | 27 |
| Software-Architekturen | 29 |
| Spezielle Kapitel Medieninformatik | 31 |
| Spezielle Kapitel Maschinelles Lernen | 33 |
| Spezielle Kapitel Software-Engineering | 35 |
| Mobile und Verteilte Systeme | 38 |
| Projektbasiertes Arbeiten unter Anleitung 2 | 41 |
| Abschlussarbeit mit Kolloquium | 43 |

| Modul Gestaltung und Konzeption | |
|---|--|
| EDV-Bezeichnung | INFM110MI |
| Verantwortlich | Prof. Thomas Hinz |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 6 SWS |
| Einordnung | Alle Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | Die Studierenden erlernen die theoretischen Kenntnisse der Konzeption und Gestaltung von interaktiven Systemen und setzen sie bei der Entwicklung von Prototypen praktisch um. Die Studierenden sind kompetent, Designprinzipien und Designkonzepte zur Lösung von Gestaltungsproblemen bei der Entwicklung dieser Systeme anzuwenden. Sie beherrschen innovative Benutzungsschnittstellen und sind in der Lage, neue Formen der Interaktion zwischen Mensch und Maschine zu konzipieren und zu gestalten. |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Interaktionsgestaltung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM111MI |
| Dozent/in | Prof. Thomas Hinz |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Spezieller Anwendungsbereich |
| Inhalt | Die Studierenden erlernen unterschiedliche Methoden und Strategien beim Entwerfen von interaktiven Systemen und können sie anwenden. Sie erkennen und lösen Designprobleme bei der Gestaltung dieser Systeme. Sie beschäftigen sich mit dem kulturellen Kontext von Interaktionen und setzen sich kritisch mit der Geschichte des Interaktionsdesigns auseinander. |

| | |
|---|--|
| Empfohlene Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsskript - R. Klanten, S. Ehmann, F. Schulze, "Visual Storytelling: Inspiring a New Visual Language", 2011, ISBN-13 978-3899553758 - R. Klanten, L. Feireiss, "A Touch of Code: Interactive Installations and Experiences", 2011, ISBN-13 978-3899553314 - J. Sauter, S. Jaschko, J. Ängeslevä, ART+COM: "Medien, Räume und Installationen", 2011, ISBN-13 978-3899553864 - J. Pannafino, "Interdisciplinary Interaction Design: A Visual Guide to Basic Theories, Models and Ideas for Thinking and Designing for Interactive Web Design and Digital Device Experiences", 2012, ISBN-13 978-0982634813 - H.-D. Hellige, "Mensch-Computer-Interface: Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung", 2008, ISBN-13 978-3899425642 - J. Schenk, G. Rigole, "Mensch-Maschine-Kommunikation: Grundlagen von sprach- und bildbasierten Benutzerschnittstellen", 2010, ISBN-13 978-3642054563 - R. Dorau, "Emotionales Interaktionsdesign Gesten und Mimik interaktiver Systeme", 2011, ISBN-13 978-3642031007 - D. Wigdor, D. Wixon, "Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture", 2011, ISBN-13 978-0123822314 |
| Prüfungsleistungen | Entwurf 1 Semester (benotet) |
| Anmerkungen | Vorlesung, Teilnahme am seminaristischen Unterricht. |
| Lehrveranstaltung Interaktionsgestaltung Übung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM112MI |
| Dozent/in | Prof. Thomas Hinz |
| Umfang | 5 ECTS-Punkte, 4 SWS |
| Art/Modus | Übung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Spezieller Anwendungsbereich |
| Inhalt | Die TeilnehmerInnen setzen die theoretischen Kenntnisse der Konzeption und Gestaltung interaktiver Systeme praktisch um. Sie designen und entwickeln Prototypen für interaktive Systeme. Die Studierenden experimentieren mit innovativen Formen der Mensch-Maschine-Schnittstelle und den Möglichkeiten der Interaktion im öffentlich genutzten Raum. |
| Empfohlene Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - J. Hunt, "Talk to Me: Design and the Communication between People and Objects", 2011, ASIN B009XR1NSY - D. Roberts, "Making Things Move: Die Welt bewegen", 2011, ISBN-13 978-3868991390 - T. Igor, P. Stefan, "Making Things Talk: Die Welt hören, sehen, fühlen", 2012, ISBN-13 978-3868991628 - G. Borenstein, "Making Things See: 3D vision with Kinect, Processing, Arduino and MakerBot", 2012, ISBN-13 978-1449307073 - D. Schmalstieg, T. Höllerer, "Augmented Reality", 2016, ISBN-13 978-0-321-88357-5 |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | |

| Modul Maschinelles Lernen | |
|--|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM110ML |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 6 SWS |
| Einordnung | Alle Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | In diesem Modul werden Methoden des Maschinellen Lernens behandelt. Studierende erlernen, sich Methoden des Maschinellen Lernens anzueignen und bzgl. ihrer Eignung für konkrete Aufgabenstellungen zu evaluieren. Die vermittelten Inhalte und Kompetenzen des Moduls werden im Modul Künstliche Intelligenz als bekannt bzw. vorhanden vorausgesetzt. |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Maschinelles Lernen | |
| EDV-Bezeichnung | INFM111ML |
| Dozenten | Prof. Dr. Norbert Link Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer |
| Umfang | 4 ECTS-Punkte, 4 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | <p>Maschinelles Lernen, Vorlesungsteil Prof. Link</p> <p>Klassische Methoden des überwachten Lernens, eine Auswahl aus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perzeptrons - Lineare Maschinen - Mehrschicht-Perzeptrons - k-Nächste-Nachbar-Klassifikatoren - Bayes Entscheidungstheorie (Beziehung zu neuronalen Netzen) <p>Deep Learning, eine Auswahl aus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faltungsnetze (CNNs) - Rekurrente Netze (RNNs) - Generative Neuronale Netze (GANs) <p>Reinforcement Learning</p> <p>Maschinelles Lernen, Vorlesungsteil Prof. Laubenheimer</p> <p>Vorbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einordnung der Begriffe Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen, Mustererkennung, Data Mining, Big Data etc. - Distanzen, Metriken und Ähnlichkeiten (Minkowski, Cosinus-Ähnlichkeit, Mahalanobis, Dynamic Time Warping etc.) - Einführung in die Datenvorverarbeitung, eine ausführliche Behandlung des Themas findet im Modul Data Science statt. |

| | |
|--|--|
| | <p>Transformationen</p> <ul style="list-style-type: none"> - PCA, nichtlineare PCA, in diesen Zusammenhang: Kernel-Trick und Support Vektor Maschinen - Matrixfaktorisierung, z.B. Latente Faktoren, Faktorisierung für Recommender Engines <p>Methoden des unüberwachten Lernens, eine Auswahl aus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cluster-Algorithmen: K-Means, PAM, CLARA, CLARANS, DBSCAN, C-Means, EM, SOM - Assoziationsanalyse, z.B. Apriori, FP-Growth - Graphbasierte Ansätze zur Bildung von Clustern, z.B. Normalized Cut - Ranking Algorithmen, z.B. Google Page Rank |
| Empfohlene Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Folien und Tafelanschrieb - Jürgen Schürmann, "Pattern classification: a unified view of statistical and neural approaches", New York [u.a.], Wiley & Sons, 1996 - Richard O. Duda ; Peter E. Hart ; David G. Stork, "Pattern classification", 2. ed. New York, Weinheim [u.a.], Wiley, 2001 - Sergios Theodoridis, Konstantinos Koutroumbas, "Pattern recognition", 3. ed. Amsterdam, Heidelberg[u.a.], Elsevier Academic Press, 2006 - Bernhard Schölkopf ; Alexander J. Smola, "Learning with Kernels : support vector machines, regularization, optimization, and beyond", Cambridge, Mass. [u.a.], MIT Press, 2002 - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, "Deep Learning". MIT Press, 2016. |
| Prüfungsleistungen | Klausur/mündl. Prüfung 12/20 Min. (benotet) |
| Anmerkungen | |
| Lehrveranstaltung Maschinelles Lernen Übung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM112ML |
| Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer Prof. Dr. Norbert Link |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Übung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Aufsetzen einer Python-Umgebung und Python-Tutorial - Distanzbasierte Klassifikations- und Clusteralgorithmen - Transformationen (z.B. PCA) - Perzeptron, Neuronales Netz, Backpropagation |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | Die Übung wird mit Python durchgeführt, wahlweise auf dem eigenen Laptop oder auf PCs des Labors für Maschinelles Lernen. |

| Modul Theorie effizienter Algorithmen | |
|--|--|
| EDV-Bezeichnung | INFM110SE |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Heiko Körner |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 5 SWS |
| Einordnung | Alle Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | <p>Die Studierenden sind kompetent für den Entwurf effizienter Algorithmen in Theorie und Praxis. Sie beherrschen Beweistechniken für graphentheoretische Probleme, um die Korrektheit von Algorithmen mit exakten logischen Schlüssen nachzuweisen. Dabei analysieren sie Laufzeiten von Verfahren und setzen dafür passende Analysetechniken ein. Am Beispiel numerischer Probleme wie z.B. die Interpolation und Approximation mathematischer Modelle konzipieren die Studierenden zudem selbstständig Lösungsverfahren und implementieren diese anschließend.</p> <p>Die Iterationsverfahren werden von den Studierenden für konkrete technische Probleme umgesetzt und exemplarisch zur Nutzung auf modernen Hochleistungsrechnern parallelisiert. Sie sind kompetent, die vermittelten Modellierungs- und Simulationsverfahren für eine computergestützte Auslegung von Prozessabläufen anzuwenden.</p> |
| Prüfungsleistungen | Klausur/mündl. Prüfung 120/20 Min. (benotet) |
| Lehrveranstaltung Graphenalgorithmen | |
| EDV-Bezeichnung | INFM111SE.a |
| Dozent/in | Prof. Dr. Heiko Körner |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | <p>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung einiger grundlegender Algorithmen auf Graphen. Die Vorlesung soll Teilnehmer dazu befähigen, auch weiterführende Algorithmen zu erarbeiten, sicher anzuwenden sowie deren Korrektheit und Komplexität zu verstehen.</p> <p>Nach einer kurzen theoretischen Einführung in die Graphentheorie werden zunächst Durchmusterungsmethoden wie die Breiten- und Tiefensuche vorgestellt. Weitere Algorithmen befassen sich mit der Erkennung von starken Zusammenhangskomponenten, topologischen Sortierungen sowie der Berechnung von kürzesten Wegen. Effiziente Tests auf die Kreisfreiheit von Graphen werden ebenfalls besprochen.</p> <p>Für diese Lehrveranstaltung sind grundlegende Kenntnisse einer Programmiersprache sowie der sichere Umgang mit dem O-Kalkül notwendig. Die Kenntnis von Induktionsbeweisen ist von Vorteil. (Beide Themengebiete werden zum Selbststudium im Anhang des Skriptes angeboten.)</p> |
| Empfohlene Literatur | Der Stoff der Vorlesung wird an der Tafel besprochen und ist zusätzlich in |

| | |
|--|---|
| | <p>einem vorab erhältlichen Skript verfügbar. Skript, Übungsaufgaben und Musterlösungen werden auch online angeboten.</p> <p>- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. MIT Press, 2001, ISBN 0-262-03293-7.</p> |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Die Lehrveranstaltung findet als Vorlesung statt. Begleitende Übungen vertiefen die vermittelten Gebiete. Musterlösungen werden zur Verfügung gestellt und bei Bedarf auch im Unterricht diskutiert. |
| Lehrveranstaltung Modellierung und Simulation | |
| EDV-Bezeichnung | INFM111SE.b |
| Dozent/in | Prof. Dr. Britta Nestler |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen |
| Inhalt | <p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in Modellierungs- und Simulationsmethoden. Themen der Vorlesung und Übungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Numerische Lösung von Nullstellenproblemen - Numerische Lösung linearer / nichtlinearer Gleichungssysteme - Approximationsverfahren: Taylorentwicklung, Polynominterpolation, Splines - Ausgleichsrechnung - Numerische Integration und Differentiation, Diskretisierungsverfahren, finite Differenzen - Anfangswertprobleme, dynamische Systeme, numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen - Raum-Zeit-Probleme, Numerische Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen; Anwendung: Stoff- und Wärmetransport - Parallele Algorithmen und Standards zum verteilten Rechnen auf Hochleistungsrechnern |
| Empfohlene Literatur | <p>Die Inhalte der Vorlesung werden über Latex-Folien vermittelt. Die Folien werden den Studierenden vorlesungsbegleitend als PDF ins ILIAS hochgeladen. Ergänzend werden regelmäßig Beispiele und Anwendungen in vorlesungsintegrierten Rechenübungen besprochen. Die Aufgaben und Lösungen werden ebenfalls elektronisch bereitgestellt. Während der Veranstaltung werden ca. 6 Übungsblätter ausgeteilt, deren Lösung in darauffolgenden Terminen ausführlich vorgestellt wird. Zu der Veranstaltung gehört ein begleitendes Computerpraktikum, in dem numerische Algorithmen zu Interpolations- und Approximationsverfahren in kleinen Beispielprogrammen umgesetzt und am Rechner auf konkrete Probleme angewendet wird. Zum weiteren Selbststudium werden folgende Lehrbücher empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scientific Computing, G. H. Golub and J.M. Ortega, B.G.Teubner Stuttgart 1996, ISBN 0-12-289255-0. - Numerische Mathematik, M. Knorrenschild, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-42228-5. |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Seminaristischer Unterricht und Übungen |

| Lehrveranstaltung Modellierung und Simulation Übung | |
|--|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM112SE |
| Dozent/in | Prof. Dr. Britta Nestler |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 1 SWS |
| Art/Modus | Übung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen |
| Inhalt | <p>In dem begleitenden Rechnerpraktikum werden die Inhalte der Vorlesung "Modellierung und Simulation" vertieft, indem numerische Algorithmen zur Interpolation diskreter Datenmengen und zur Approximation von Lösungen für kontinuierliche Probleme in der Programmiersprache C/C++ implementiert werden. Zunächst werden die Iterationsverfahren in kleinen Beispielprogrammen umgesetzt. Diese werden auf konkrete Fragestellungen angewendet und die Lösungen diskutiert bzw. graphisch dargestellt. Im Anschluss werden ausgewählte numerische Methoden hinsichtlich Laufzeit analysiert und Konzepte der Parallelisierung eingesetzt, um die Iterationen parallel auszuführen oder durch Gebietszerlegung auf mehrere Prozessoren zu verteilen.</p> <p>Themen der Rechnerübung zur Vorlesung "Modellierung und Simulation" sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umsetzung der numerischen Algorithmen zur Lösung von Nullstellenproblemen, linearen / nichtlinearen Gleichungssystemen, Interpolationsverfahren (Polynominterpolation, Splines, Taylorreihen), Ausgleichsrechnung, Numerische Integration und Differentiation, dynamische Systeme, partielle Differentialgleichungen - Anwenden auf konkrete Fragestellungen - Rechenzeit- bzw. Speicheroptimierung der implementierten Programme durch Konzepte der Parallelisierung und des verteilten Rechnens auf Hochleistungsclustern |
| Empfohlene Literatur | <p>Für die praktischen Übungen am Rechner werden Aufgabenblätter erstellt und als PDF im ILIAS System bereitgestellt. Die Aufgaben werden zu Beginn der Veranstaltung besprochen, die Ziele erklärt und Lösungswege skizziert. Als Unterstützung werden den Studierenden Programmrümpfe zur Verfügung gestellt, in die die jeweiligen Algorithmen in C/C++ umgesetzt werden sollten. Nach Fertigstellung und Anwenden der Programme erfolgt eine Abnahme und eine ausführliche Besprechung der implementierten Lösung. Zum Vertiefen der in der Vorlesung erarbeiteten numerischen Verfahren wird auf das Lehrbuch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Numerische Mathematik, M. Knorrenschild, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-42228-5. <p>verwiesen. Als Unterstützung bei der Implementierung der Verfahren in C/C++ wird der Klassiker für Beispielprogramme in C empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Numerical Recipes in C book set: Numerical recipes . The art of scientific computing. Cambridge University Press; ISBN-10: 0521431085, ISSN-13: 978-0521431088 |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | Praktische Übungen am Rechner |

| Modul Interaktion und Technologie | |
|---|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM120MI |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Matthias Wölfel |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 6 SWS |
| Einordnung | Alle Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | <p>Maschinen können heute bereits auf "natürliche" Art und Weise mit Menschen kommunizieren, indem sie Sprache verstehen, Schrift erkennen oder Gesten interpretieren können. Sie können aber auch die Wahrnehmung der Menschen erweitern, indem sie die Darstellung von Situationen mit zusätzlichem Wissen anreichern ("Augmented Reality"), d.h., die Darstellung von Information erfolgt im Kontext der von der Maschine wahrgenommenen Situation, in der sich der Mensch befindet. Beispiele finden sich in Smartphones und Tablets (Sprachsteuerung, Gesichtserkennung, Musikererkennung) in Fahrzeugen in Form von Fahrerassistenzsystemen, in Spielboxen zur Bewegungsinterpretation, aber auch in der Arbeitswelt wie z.B. der Chirurgie oder Mensch-Roboter-Kooperation).</p> <p>In der Vorlesung werden die Grundlagen von Sprach- und Gestenerkennung, die Erfassung und Erkennung von Umgebungsobjekten und deren Nutzung in der Interaktion und Informationspräsentation behandelt. Anwendungsbeispiele (z.B. mit dem Kinect Sensor) vertiefen das Verständnis des Stoffes. Die Themen im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systemleistung der wahrnehmungsbasierten Interaktion - Sensorik zur Erfassung der Umgebungssituation (Schall, Video, 3D, Touch, Beschleunigungen und Drehraten) - Erkennung (Objekterkennung in Video und 3D, Sprach- und Verhaltenserkennung) - Interaktionsmodelle (Augmented Reality, Situationsgraphen) |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Wahrnehmungsbasierte Interaktion | |
| EDV-Bezeichnung | INFM121MI |
| Dozent/in | Prof. Dr. Matthias Wölfel |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 3 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Spezieller Anwendungsbereich |
| Inhalt | <p>Maschinen können heute bereits auf "natürliche" Art und Weise mit Menschen kommunizieren, indem sie Sprache verstehen, Schrift erkennen oder Gesten interpretieren können. Sie können aber auch die Wahrnehmung der Menschen erweitern, indem sie die Darstellung von Situationen mit zusätzlichem Wissen anreichern ("Augmented reality"), d.h., die Darstellung von Information erfolgt im Kontext der von der Maschine wahrgenommenen Situation, in der sich der</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>Mensch befindet. Beispiele finden sich in Smartphones und Tablets (Sprachsteuerung, Gesichtserkennung, "Goggle", Musikererkennung) in Fahrzeugen in Form von Fahrerassistenzsystemen, in Spielboxen zur Bewegungsinterpretation, aber auch in der Arbeitswelt wie z.B. der Chirurgie oder Mensch-Roboter-Kooperation).</p> <p>In der Vorlesung werden die Grundlagen von Sprach- und Gestenerkennung, die Erfassung und Erkennung von Umgebungsobjekten und deren Nutzung in der Interaktion und Informationspräsentation behandelt. Anwendungsbeispiele (z.B. mit dem Kinect Sensor) vertiefen das Verständnis des Stoffes. Die Themen im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systemleistung der wahrnehmungsbasierten Interaktion - Sensorik zur Erfassung der Umgebungssituation (Schall, Video, 3D, Touch, Beschleunigungen und Drehraten) - Erkennung (Objekterkennung in Video und 3D, Sprach- und Verhaltenserkennung) - Interaktionsmodelle (Augmented Reality, Situationsgraphen) |
| Empfohlene Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsfolien - Lawrence R. Rabiner, Biing-Hwang Juang Juang, "Fundamentals of Speech Recognition", 1993, ISBN 0-13-015157-2 - Nitin Indurkha (Editor), Fred J. Demerau (Editor), "Handbook of Natural Language Processing", Second Edition, Chapman & Hall/CRC Machine Learning & Pattern Recognition, February 22, 2010, ISBN-10 1420085921, ISBN-13 978-1420085921 - Roberto Cipolla (Editor), Alex Pentland (Editor), "Computer Vision for Human-Machine Interaction", Massachusetts Institute of Technology Online Publication, Cambridge Books Online Date: July 2010, Online ISBN 9780511569937 - Marcus Tonnis, "Augmented Reality: Einblicke in die Erweiterte Realität" (Informatik im Fokus), Springer 2010 - Alan B. Craig, "Understanding Augmented Reality - Concepts and Applications", Morgan Kaufman 2013 ISBN 978-0-240-82408-6 |
| Prüfungsleistungen | Entwurf 1 Semester (benotet) |
| Anmerkungen | Vorlesung, Teilnahme am seminaristischen Unterricht. |
| Lehrveranstaltung Wahrnehmungsbasierte Interaktion Übung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM122MI |
| Dozent/in | Prof. Dr. Matthias Wölfel |
| Umfang | 4 ECTS-Punkte, 3 SWS |
| Art/Modus | Übung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Spezieller Anwendungsbereich |
| Inhalt | Die Vorlesungsinhalte werden anhand der Konzeption und der Umsetzung eines im Rahmen der Vorlesung gemeinsam definierten Aufgabe vertieft. |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | |

| Modul Data Science | |
|---------------------------------------|--|
| EDV-Bezeichnung | INFM120ML |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Reimar Hofmann |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 5 SWS |
| Einordnung | Alle Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | In diesem Modul werden theoretische und mathematische Grundlagen des Maschinellen Lernens sowie Methoden der Datenanalyse behandelt. Die vermittelten Inhalte und Kompetenzen des Moduls sind für die Teilnahme am Modul Künstliche Intelligenz von Vorteil. |
| Prüfungsleistungen | Klausur/mündl. Prüfung 120/20 Min. (benotet) |
| Lehrveranstaltung Data Science | |
| EDV-Bezeichnung | INFM121ML.a |
| Dozent/in | Prof. Dr. Reimar Hofmann |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | Ziel: Theoretische und praktische Kenntnissen über Data Analytics im Kontext Maschinellen Lernens 1. Einführung und Motivation 2. Prozessmodelle, z.B. CRISP-DM 3. Datenvorverarbeitung (Feature Engineering im Sinne von processing and cleaning) Datentypen: nominal, ordinal, intervall, ratio Typische Daten (bag of words, record-daten, heterogene Daten etc.) Umgang mit Daten heterogener Typen Konvertierung von Datentypen (one-hot-coding etc.) Manipulation Wertebereich: Normierung, z.B z-score, bagging, Entropie-basiert usw., fehlende Werte Dimensionsreduktion: heuristisch, manuell etc. Umfangsreduktion: Sampling etc. Spezielle Methoden der Vorverarbeitung, z.B. Word2Vec 4. Exploration Deskriptive Statistik Datenvisualisierung 5. Modellierung (u.a. Methode kleinster Quadrate), Over-Fitting, Model Tuning |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | |
| Lehrveranstaltung Optimierung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM121ML.b |
| Dozent/in | Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |

| | |
|--|--|
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | <p>Ziel: Vermittlung von theoretischen und praktischen Kenntnissen über Optimierungsmethoden/-kalküle im Kontext des Maschinellen Lernens (Minimierung der Fehlerfunktion)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, Motivation und Modellierung 2. (Wiederholung) Mehrdimensionale Analysis (u.a. Gradienten einführen und verstehen, Taylorentwicklung, konvexe Funktionen, spezielle Ableitungen) 3. Numerische Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen Direkte Ansätze (Gauß-Jordan, LU, Cholesky, QR) Iterative Ansätze (z.B. Jacobi-Verfahren) Konvergenzgeschwindigkeit Lineare Gleichungssysteme mit speziellen (z.B. dünn besetzten) Matrizen 4. Gradientenabstieg Line-search, Schrittweitestrategien Newton-Verfahren (für quadratische Funktionen), Levenberg-Marquardt, Gauß-Newton, Quasi-Newton Stochastischer Gradientenabstieg (Momentum, Nesterov Momentum) Adaptive Lernraten (AdaGrad, RMSProp, Adam) 5. Kleinste Quadrate (Least Squares - LS) Formulierung Lineares LS, nichtlineares LS, alternierendes LS Varianten LS Vektorielle Residuen Robustes LS 6. Restringierte Optimierung Lagrange-Multiplikatoren SVM 7. Spezielle Kapitel, z.B. Automatisches Differenzieren |
| Empfohlene Literatur | <p>M. P. Deisenroth, A. A. Faisal, C. S. Ong. Mathematics for Machine Learning. Cambridge University Press. 2020.</p> <p>I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. Deep Learning. MIT Press. 2016.</p> <p>J. Nocedal, S. J. Wright. Numerical Optimization. Springer. 2006.</p> <p>W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery. Numerical Recipes in C. Cambridge University Press. 2007.</p> |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | |
| Lehrveranstaltung Optimierung Übung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM122ML |
| Dozent/in | Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 1 SWS |
| Art/Modus | Übung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | Übungen und praktische Optimierungsaufgaben begleitend zur Vorlesung Optimierung. |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | Die Übung wird mit Python durchgeführt, wahlweise auf dem eigenen Laptop oder auf PCs des Labors für Maschinelles Lernen. Erste Erfahrungen im Umgang mit Python (wie etwa in der Übung Maschinelles Lernen angeboten) werden vorausgesetzt. Die Übung findet in der zweiten Vorlesungshälfte statt. |

| Modul Konzepte von Programmiersprachen | |
|--|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM120SE |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Martin Sulzmann |
| Umfang | 6 ECTS-Punkte, 5 SWS |
| Einordnung | Alle Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | Die Studierenden beherrschen verschiedene Arten von Programmiersprachen und verstehen deren zugrundeliegenden Konzepte. Des Weiteren lernen die Studenten Optimierungsverfahren zu bewerten und beherrschen ihre Anwendung zur effizienten Ausführung von Programmen. Mit Hilfe praktischer Übungen bekommen die Studierenden einen Einblick in verschiedenen Arten der Programmierung in mehreren Programmiersprachen. Sie sind kompetent, die Brauchbarkeit und Wirksamkeit verschiedener Programmierkonzepte zu beurteilen und umzusetzen. |
| Prüfungsleistungen | Klausur/mündl. Prüfung 90/20 Min. (benotet) |
| Lehrveranstaltung Programmierparadigmen | |
| EDV-Bezeichnung | INFM121SE.a |
| Dozent/in | Prof. Dr. Martin Sulzmann |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Spezieller Anwendungsbereich |
| Inhalt | Studierende dieses Kurses <ul style="list-style-type: none"> - erlangen einen Überblick über die Geschichte der Programmiersprachen, - lernen die verschiedenen Arten der Programmierung (Paradigmen) kennen, - erforschen ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede, - erhalten praktische Erfahrungen durch Lösen von Programmieraufgaben. Auswahl von behandelten Themen: Historischer Überblick Prozedurale Sprachen <ul style="list-style-type: none"> - Blockstruktur - Parameterübergabe Objekt-orientierte Sprachen <ul style="list-style-type: none"> - Subtyping - Vererbung - Überladung Funktionale Sprachen Lambda Kalkül Funktionen höherer Ordnung Algebraische Datentypen und Patternmatching <ul style="list-style-type: none"> - Typsysteme Deduktion (-> Prolog) Typinferenz Polymorphismus Statische Analyse - Nebenläufige und verteilte Programmierung Aktorenmodell Software Transactional Memory |

| | |
|---|--|
| Empfohlene Literatur | - Foliensammlung - Tafelmitschrift - Ausgearbeitete Beispiele und Übungen - Textbuch: Concepts in Programming Languages von John C. Mitchell |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Seminaristischer Unterricht mit theoretischen und praktischen Übungen. |
| Lehrveranstaltung Optimierung von Programmen | |
| EDV-Bezeichnung | INFM121SE.b |
| Dozent/in | Prof. Dr. Christian Pape |
| Umfang | 1 ECTS-Punkte, 1 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | |
| Lehrveranstaltung Optimierung von Programmen Übung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM122E |
| Dozent/in | Prof. Dr. Christian Pape |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Übung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Spezieller Anwendungsbereich |
| Inhalt | <p>Die Studierenden lernen, komplexe Algorithmen mit einer systemnahen prozeduralen oder objekt-orientierten Programmiersprache wie C oder C++ korrekt zu implementieren.</p> <p>Sie optimieren diese Algorithmen hinsichtlich der Ausführungsgeschwindigkeit mit verschiedenen Paradigmen wie Hybridisierung oder Techniken zur Cache-Optimierung.</p> <p>Die Teilnehmer der Veranstaltung messen die Ausführungszeiten und überprüfen empirisch die asymptotische Laufzeit der implementierten Verfahren. Dazu erstellen sie verschiedener Testszenarien, um die Algorithmen darauf basierend zu vergleichen und zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden dokumentieren und diskutieren die Ergebnisse. Sie analysieren ihre Optimierungen und erklären die Resultate.</p> <p>Die zu behandelnden Informatikprobleme variieren. Typische Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schnelle Multiplikation von Polynomen und Zahlen - Grafisch-Geometrische-Algorithmen - Graphenalgorithmen |
| Empfohlene Literatur | Die Übungsaufgaben und Zusatzmaterialien werden elektronisch (HTML, PDF, Programmgerüste) zur Verfügung gestellt. |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | Vorkenntnisse: |

| | |
|--|--|
| | <p>Vertiefte praktische Kenntnisse einer prozeduralen oder objekt-orientierten Programmiersprache wie C, C++, C# oder Java. Implementierung und Testen grundlegender Algorithmen aus dem Bereich der Such-, Graphen- und Sortierprobleme.</p> <p>Format: Praktische Arbeit, Übungen im Labor mit geringem Vorlesungsanteil. Die Ergebnisse werden in den praktischen Übungen von den Studenten vorgestellt und mit dem Dozenten diskutiert. Die Ergebnisse sind von den Studenten in einem Bericht zu dokumentieren.</p> <p>Betreuung: Individuelle Betreuung durch den Dozenten während der Präsenzzeit im Rechnerlabor. Außerhalb der Präsenzzeit via E-Mail oder während der Sprechzeiten des Dozenten.</p> |
|--|--|

| Modul Semantic Technologies | |
|--|--|
| EDV-Bezeichnung | INFM130 |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Peter Henning |
| Umfang | 6 ECTS-Punkte, 4 SWS |
| Einordnung | 1. Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | <p>In a globalized information society, data semantics is of increasing importance. XML techniques, Ontologies and reasoning concepts are at the core of semantic technology.</p> <p>Students acquire abstract and concrete competencies to use basic and advanced XML techniques (XML DTD and Schema, XLink/XPointer), and have dealt with various XSLT applications in the functional programming paradigm.</p> <p>Students have abstract and concrete knowledge about the Resource Description Framework RDF, its extension into RDFS and OWL; they know how to write and visualize simple ontologies and how these are used in software applications</p> <p>Students know machine based reasoning tools and principles of knowledge description, they have performed several reasoning tasks. Students know different models of thinking and reasoning (deduction and induction), fundamentals of science theory and paradigms of learning and teaching.</p> <p>Students are competent to use and evaluate different scientific methodologies also in socio-political and societal situations</p> <p>The course therefore contributes to the two dimensions technical knowledge and leadership skills. Since it is held in English, participants improve their key skills. The course also serves as enabler for students' own activities in a globalized information society.</p> |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Semantic Technologies | |
| EDV-Bezeichnung | INFM131 |
| Dozent/in | Prof. Dr. Peter Henning |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | englisch |
| GI-Kategorie | Informatik |

| | |
|---|--|
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - XML Basics and XML Advanced: Documents and document types, (DTD, Namespaces and Schema, XLink, XPointer) - XSLT Basics and XSLT Advanced: XPath, simple transformations, principles of functional programming with XSLT - The Resource Description Framework RDF. Application to simple semantic views on data, extension into RDFS and description of simple ontologies. - Science theory, formal logic and models of thinking, application of scientific criticism to societal situations. - Modeling of knowledge using OWL, usage in software applications - Machine based reasoning. |
| Empfohlene Literatur | <p>Prerequisites: Participants should have basic knowledge of descriptive languages (XML applications), at least should have practical knowledge of Web programming.</p> <p>Participants should have sufficient knowledge of technical English.</p> <p>Format: Participation necessary in two classroom hours per week, electronic tests and essay writing on selected topics, theoretical self-study on semantic technologies.</p> <p>Counseling Questions during course hours, electronic learning management system ILIAS, weekly online chat in ILIAS, 24 x 7 offline discussion in ILIAS Forum, eMail</p> <ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint transparencies - Electronic whiteboard notes as PDF - eLearning courses on XML, XSLT, SMIL - Additional electronic material for reading and self-assessment - V. Geroimenko, C. Chen, "Visualizing Information Using SVG and X3D. XML Based Technologies for the XML Based Web", Springer 2004, ISBN 978-1852337902 - V. Geroimenko, C. Chen, "Visualizing the Semantic Web. XML-Based Internet and Information Visualization", Springer 2005, ISBN 978-1852339760 - G. Antoniou, F. van Harmelen, "A Semantic Web Primer. Cooperative Information Systems", The MIT Press 2004, ISBN 0262012103 - J. Eisenberg, "SVG Essentials", O'Reilly 2002, ISBN 978-0596002237 - D. Bulterman, L. Rutledge, "Smil 2.0: Interactive Multimedia for Web and Mobile Devices", Springer 2004, ISBN 354020234 - P. A. Henning, "Taschenbuch Multimedia", Hanser 2007, ISBN 978-3446409712 |
| Prüfungsleistungen | Klausur 90 Min. (benotet) |
| Anmerkungen | |
| Lehrveranstaltung Semantic Technologies Laboratory | |
| EDV-Bezeichnung | INFM132 |
| Dozent/in | Prof. Dr. Peter Henning |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Labor |
| Lehrsprache | englisch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | Topics covered by practical lab problems include: |

| | |
|----------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - XML Basics: Document Type Definition and XML Schema definitions. - Advanced XML techniques: Document Object Model and XPath addressing in documents. The transformation of documents using XSLT. Functional programming in XSLT. - Visualization using XML: SVG and GraphML applied to semantically rich XML documents - Resource Description Framework RDF: Creation of RDF documents, transformation of RDF into XML Schema definition - RDFS, OWL: Basics of ontologies and their application - Machine based reasoning and logical problem solution |
| Empfohlene Literatur | <p>Prerequisites: Students should be participants of the "Semantic Web Technologies" course, at least should have theoretical knowledge of the topics covered.</p> <p>Format: Participation in 2 lab hours per week in small groups of 2-3 students, practical self-study and XML programming.</p> <p>Deliverables: Successful completion (upload to ILIAS in time) of 80% of the lab problems.</p> <p>Counseling: Personal counseling during lab hours, electronic learning management system ILIAS, weekly online chat in ILIAS, 24 x 7 offline discussion in ILIAS forum, eMail</p> <ul style="list-style-type: none"> - eLearning content - Books mentioned as course material for browsing - XML Editor oXygen in media::lab - Internet research during lab hours |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | |

| Modul Managementkompetenz | |
|---|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM140 |
| Verantwortlich | Prof. Dr. rer. pol. Mathias Philipp |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 6 SWS |
| Einordnung | 1. Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | <p>Das Modul Managementkompetenzen setzt sich aus den drei Teilen "IT-Projektmanagement", "IT Management" und "Führungskräftetraining" zusammen.</p> <p>Die Studierenden lernen im IT-Projektmanagement verschiedene branchenspezifische Anforderungen, Methoden und Werkzeuge kennen. Die Studierenden sind danach kompetent, unterschiedliche Situationen im IT-Projektmanagement erkennen, analysieren und beurteilen zu können und beherrschen die Anwendung der relevanten Methoden und Werkzeuge.</p> <p>Die Studierenden erlangen im IT-Management die Kompetenz für die Führungsaufgaben im IT-Bereich. Anhand eines Lebenszyklusmodells von der Unternehmensgründung (IT-Entrepreneurship) bis zum Management eines IT-Unternehmens werden die jeweiligen Methoden und Werkzeuge erlernt und an Fallbeispielen von dem Studierenden selbstständig angewendet. Sie erhalten damit die notwendigen Grundlagen, als eigenständiger IT-Unternehmer sowie auch als Führungskraft im IT-Bereich tätig zu sein.</p> <p>Im Führungskräftetraining erwerben die Studierenden die Kompetenz, kommunikative Rahmenbedingungen und Erwartungen herauszuarbeiten. Sie beherrschen Strategien und Taktiken für die Gesprächs- und Verhandlungsführung sowie die Bewältigung von Krisensituationen.</p> |
| Prüfungsleistungen | Klausur 120 Min. (benotet) |
| Lehrveranstaltung IT Projektmanagement | |
| EDV-Bezeichnung | INFM141.a |
| Dozent/in | Prof. Dr. Uwe Haneke |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | <p>Die Studierenden erwerben die praktische Kompetenz zum IT-Projektmanagement sowie der Planung und Durchführung von IT-Projekten. Insbesondere werden die nachfolgenden Anforderungen an das Management von IT-Projekten beherrscht:</p> |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Moderne Vorgehensmodelle im IT-Projektmanagement (agile Methoden) - Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften - Planungsmethoden für IT-Projekte - Risikomanagement - Qualitätssicherung - Berichtswesen im IT-Projektmanagement. |
| Empfohlene Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbegleitende Foliensätze - Übungsaufgaben - Lehrbücher |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Vorlesung 50%, Übungen 20%, Gruppenarbeit 30% |
| Lehrveranstaltung IT-Entrepreneurship | |
| EDV-Bezeichnung | INFM141.b |
| Dozent/in | Prof. Dr. rer. pol. Mathias Philipp |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Sonstige fachübergreifende Grundlagen und überfachliche Schlüsselkompetenzen |
| Inhalt | <p>Die Studierenden erwerben in dieser Veranstaltung die Kompetenz, als eigenständiger IT-Unternehmer als auch als Führungskraft im IT-Bereich tätig zu sein. Anhand eines Lebenszyklusmodells (von der Unternehmensgründung (IT-Entrepreneurship) bis zum Management eines IT-Unternehmens werden die jeweiligen Methoden und Werkzeuge erlernt und an Fallbeispielen von dem Studierenden selbstständig angewendet.</p> <p>Folgende Lebenszyklusphasen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierender und freiberuflicher Softwareentwickler - Angestellter freiberuflicher Softwareentwickler (Nebenerwerbsgründung) - Unternehmensgründung (IT-Entrepreneurship) - Management eines IT-Unternehmens <p>A. Freiberuflicher Softwareentwickler</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rechnung, Angebot und Haftung 2. Freiberufler vs. Gewerblich 3. Finanzamt: Kleinunternehmertum, Umsatzsteuer, Steuererklärung 4. IT-Recht für Software-Entwickler: Vertragsrecht, Urheberrecht, ... <p>B. Wir werden IT-Unternehmer (IT-Entrepreneur)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrepreneurship 2. Geschäftsidee, Geschäftsmodell und Businessplan 3. Rechtsformen und Finanzierungsinstrumente <p>C: Wie manage ich ein IT-Unternehmen? (IT Management)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Überblick Modelle des IT-Managements 2. IT Governance, IT-Strategie, IT-Organisationsformen, Internationale Projektsteuerung 3. IT-Organisationsentwicklung 4. IT-Sicherheitsmanagement |

| | |
|--|--|
| Empfohlene Literatur | - Vorlesungsmaterial vollständig als PowerPoint-Folien verfügbar - Tafelaufschrieb bei interaktiver Erarbeitung von Kernproblemstellungen - Zahlreiche Multiple-Choice Fragen zu den einzelnen Lernmodulen |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Teilnahme am seminaristischen Unterricht. |
| Lehrveranstaltung Führungskräfte training | |
| EDV-Bezeichnung | INFM142 |
| Dozent/in | Dipl. Inform. (FH) Klaus-Dieter Hüttel |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Projektvorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Sonstige fachübergreifende Grundlagen und überfachliche Schlüsselkompetenzen |
| Inhalt | In intensiver fachlicher Diskussion werden kommunikative Rahmenbedingungen und Erwartungen herausgearbeitet, Strategien und Taktiken für die Gesprächsführung sowie die Bewältigung von Krisensituationen geübt. |
| Empfohlene Literatur | - Tafelanschriebe - Whiteboard-Poster |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | Seminaristischer Unterricht als Blockkurs nach Semesterende. |

| Modul Projektbasiertes Arbeiten unter Anleitung 1 | |
|---|--|
| EDV-Bezeichnung | INFM150 |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Peter Henning |
| Umfang | 4 ECTS-Punkte, 3 SWS |
| Einordnung | 1. Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | Dieses Modul dient dem wissenschaftlichen oder projektbasierten Arbeiten unter intensiver Betreuung eines Hochschullehrers. Dabei arbeiten Studierende kontinuierlich während des gesamten Semesters an einem wissenschaftlichen Thema oder einem anwendungsnahen Projekt. Studierende erwerben dadurch die Kompetenz, fortgeschrittene industrielle und wissenschaftliche Projekte im IT-Bereich selbständig zu planen, durchzuführen und im Team abzuschließen. |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Projektbasiertes wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung 1 | |
| EDV-Bezeichnung | INFM151 |
| Dozent/in | Alle Professoren |
| Umfang | 4 ECTS-Punkte, 3 SWS |
| Art/Modus | Praktische Arbeit |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | Arbeitsgebiete können durch jeden Professor der Fakultät eröffnet werden, dies erfolgt durch Aushang zu Semesterbeginn. Forschungsprojekte bewegen sich an der vorderen Front der aktuellen Informatikforschung und können in Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen durchgeführt werden. Anwendungsprojekte sind von besonderer Relevanz für die industrielle Praxis und können in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen durchgeführt werden. |
| Empfohlene Literatur | - Nach Maßgabe der Arbeitsgruppe |
| Prüfungsleistungen | Praktische Arbeit 1 Semester (benotet) |
| Anmerkungen | - Vorkenntnisse: Nach Maßgabe der Arbeitsgruppe - Format: Präsenzzeit mit Gruppendiskussion 30 %, selbständige Arbeit 70 %. - Mündliche Prüfung 30 Minuten - Betreuung: In der Regel wird wöchentlich zu einem festen Termin eine Sitzung der Arbeitsgruppe stattfinden, der Betreuungsumfang umfasst mindestens 1 SWS je Teilnehmer |

| Modul Spielerische Interaktion | |
|--|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM210MI |
| Verantwortlich | Prof. Daniel Schwarz |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 5 SWS |
| Einordnung | Alle Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Game Design + Development | |
| EDV-Bezeichnung | INFM211MI |
| Dozent/in | Prof. Daniel Schwarz |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Spezieller Anwendungsbereich |
| Inhalt | <p>Zu Beginn der Vorlesung wird eine Übersicht unterschiedlicher Spiele-Produktionen des Entwicklerstudios takomat GmbH von Professor Schwarz gegeben. Dadurch wird den Studierenden eine interne Sichtweise auf den Prozess der Akquise, Konzeption, der Gestaltung, Produktion und Entwicklung bis hin zur Veröffentlichung von Computerspielen anhand ausgewählter Beispiele aus erster Hand gezeigt. Nach diesen Einblicken in die Praxis der Produktion verlassen wir die "Hexenküche" des speziellen Entwicklerstudios takomat und verallgemeinern die dort kennengelernten Design- und Wirkungsprinzipien von Computerspielen: Die Frage "Was ist ein Spiel" und "Wie wirkt ein Spiel?" werden mit den theoretischen Erkenntnissen der aktuellen Spielwissenschaft (deutsch: Ludologie / im angelsächsischen Raum: game studies) und ihrer bedeutendsten Wissenschaftler und Praktiker (Katie Salen und Eric Zimmerman, Jane McGonigal, Jesse Schell, Paul Gee) beantwortet.</p> <p>Die Spielwissenschaften sind seit ihrem Aufschwung in den späten 90er Jahren noch keinesfalls eine konsolidierte Forschungs-Disziplin und entsprechen in ihrer Transdisziplinarität immer noch dem "produktiven Chaos", das der Spieleforscher Jesper Juuls ihnen 2005 attestierte. Der Game Designer, Produzent und Theoretiker Jesse Schell beschreibt in seinem Buch "The Art of Game Design" dazu treffend: Die Disziplin des Game Designs hatte noch nicht wie die Chemie ihren Mendelejew, der mit der Einführung des Periodensystems der Quacksalberei der Alchimie ein Ende machte und die Chemie auf ein fundiertes und funktionales Theorie-Gebäude stellte.</p> <p>"Der Mensch ist nur da ganz Mensch, wo er spielt." (Friedrich Schiller) Da das Spiel den ganzen Menschen in seiner komplexen Ganzheit erfasst, berührt und bewegt (Huizinga, McLuhan), müssen wir also nach wie vor die HexenmeisterInnen aller involvierten Wissenschafts- und Design-Disziplinen</p> |

um den Hexenkessel versammeln, in dem die Magie des Mediums Computerspiel gebraut werden soll. Literatur-, Kultur- und Medienwissenschaften betreten den "magischen Kreis" der Spiele ebenso wie die Psychologie oder Anthropologie, der große Reigen der unterschiedlichen Design-Disziplinen (Visual Design, Sound Design, 3D-Design, Animation, Interface Design, Interaction Design, System Design, Story Design, Character Design, Game Design), die Informatik und Kybernetik.

Die verschiedenen Design-Disziplinen, die zur Gesamtwirkung eines Computerspiels integriert werden - werden aufgeführt und ihre Querverbindung, Abhängigkeiten und Integrationsmöglichkeiten verdeutlicht.

Mit Hilfe dieser multi- und interdisziplinären Sichtweise auf Computerspiele zeigt die Vorlesung Design-Muster, Bausteine und Ziele von Game Design als spielgenre-unabhängige Konzepte auf.

Anhand der eingangs gezeigten Beispiele von Computerspielproduktionen wird eine Game Design Methodologie präsentiert, die von den StudentInnen in eigenständiger Arbeit zur Erstellung eines eigenen Game-Konzepts angewandt werden soll.

Lernziele

Lernziele der Theorie:

- Beispiele aus der Praxis zeigen den Prozess des Spiele-Designs und der Entwicklung bis hin zur Veröffentlichung der Spieleproduktion; dabei werden wichtige Entwicklungsschritte wie Game Concept Document oder Game Design Document
- Grundlegende Erkenntnisse aus der Spielewissenschaft, die als trans- und interdisziplinäre Theoriegebäude die Praxis des Game Designs mit wichtigem Wissen über die menschliche Natur und Erfahrung informiert.
- Computerspiele sind ein Medium, um Erfahrungen zu erschaffen.
- Darstellung der verschiedenen Design-Disziplinen, die für die Herstellung der Erfahrungsräume in Computerspielen wichtig sind, sowie ihre Integration zu einer immersiven multimodalen und multimedialen Erfahrung, die beim Gestaltungsprozess von Spielen angestrebt wird.
- Vermittlung einer ganzheitlichen Game Design-Methodologie, die genre- und inhaltsübergreifend für den Design-Prozess von Computerspielen eingesetzt werden kann.
- System-Design als entscheidende Verständnis-Brücke zwischen den Game Designern und den Game Developern im Prozess der Spielentwicklung.

Lernziele der praktischen Aufgabe:

- Erstellung eines eigenen Game Konzepts unter Anwendung der erlernten Game Design-Methodologie.

| | |
|--|---|
| Empfohlene Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Salen, Katie, Zimmerman Eric, Rules of Play - Game Design Fundamentals, The MIT Press 2003 - Salen, Katie, Zimmermann Eric, The Game Design Reader - A Rules of Play Anthology, The MIT Press 2006 - Schell, Jesse, The Art of Game Design - A book of lenses, second edition, CRC Press, Tayler & Francis Group 2015 - McGonigal, Jane, Besser als die Wirklichkeit!: Warum wir von Computerspielen profitieren und wie sie die Welt verändern, Heyne Verlag 2011 - Hagner, Kerner, Thomä, Theorien des Computerspiels - zur Einführung, Junius Verlag GmbH, 2012 - Troy Dunningway, Jeannie Novak, Game Development Essentials: Gameplay Mechanics, Delmar Cengage Learning, 2008 |
| Prüfungsleistungen | Entwurf 1 Semester (benotet) |
| Anmerkungen | |
| Lehrveranstaltung Game Design + Development Übung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM212MI |
| Dozent/in | Prof. Daniel Schwarz |
| Umfang | 4 ECTS-Punkte, 3 SWS |
| Art/Modus | Übung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Spezieller Anwendungsbereich |
| Inhalt | <p>Begleitend zur Vorlesung Game Design + Development werden in diesem Übungskurs folgende Übungen während der Präsenzzeit und der eigenständigen Arbeitszeit erarbeitet:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Unity-Tutorial "Roll A Ball" abschließen 2. "Mod" - eine Spielvariante - des erstellten Spiels "Roll A Ball" erstellen. 3. Evaluation der Spielvarianten in Gruppenpräsentationen, Erstellen neue user requirments auf Grundlage der Evaluationsergebnisse und entsprechende Verbesserung der Spielvariante 4. Evaluation mit Fragebogen und Testspiel eines bestehenden Spiel-Prototypen 5. Nachbildung des Game Systems und der Game Mechanics des bestehenden Spiel-Prototypen in einem interaktiven und dynamischen Spielübersichts-Diagramm mit Hilfe des Game Design-Tools "Machinations". |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | |

| Modul Künstliche Intelligenz | |
|---|--|
| EDV-Bezeichnung | INFM210ML |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Patrick Baier |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 6 SWS |
| Einordnung | Alle Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | <p>Die Studierende lernen den aktuellen Stand der Forschung im Bereich "Künstliche Intelligenz" in Theorie und Praxis kennen.</p> <p>Die Studierende haben einen Überblick über aktuelle Methoden im Bereich "Deep Learning" und kennen relevante Anwendungsbereiche in der Praxis.</p> <p>Die Inhalte des Moduls Maschinelles Lernen (Methoden und praktische Kenntnisse) werden als bekannt vorausgesetzt. Die Inhalte des Moduls Data Science sind von für den praktischen Teil des Moduls Künstliche Intelligenz von Vorteil.</p> |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Künstliche Intelligenz | |
| EDV-Bezeichnung | INFM211ML |
| Dozent/in | Prof. Dr. Patrick Baier |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | <p>Die Vorlesung gibt den Studierenden einen Einblick in aktuelle Entwicklungen und Forschungsergebnisse im Bereich "Maschinelles Lernen" und "Künstliche Intelligenz".</p> <p>Dazu werden in der Vorlesung zuerst die Grundlagen im Bereich "Neural Networks" kurz wiederholt, um dann auf aktuelle Anwendungen im Bereich "Deep Learning" näher einzugehen. Im Rahmen dessen werden erweiterte Architekturen wie "Convolutional Neural Networks", "Recurrent Neural Networks" und "LSTMs" betrachtet und deren Einsatz im Kontext von Anwendungen in den Bereichen "Computer Vision", "Natural Language Processing" und "Reinforcement Learning" dargestellt.</p> <p>Die Inhalte der Vorlesung umfassen:</p> |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Neural networks and deep learning - CNNs - Object detection, image segmentation - Transfer learning - Sequential models (RNNs, LSTMs, GRUs) - Language models, word embeddings, neural machine translation - Attention mechanism and transformer models - Reinforcement Learning: Basics, Q-learning, DQNs, Alpha Go - Autoencoders and GANs |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Klausur/mündl. Prüfung 60/20 Min. (benotet) |
| Anmerkungen | |
| Lehrveranstaltung Künstliche Intelligenz Übung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM212ML |
| Dozenten | Prof. Dr. Patrick Baier M.Sc. Anna Weißhaar |
| Umfang | 4 ECTS-Punkte, 4 SWS |
| Art/Modus | Übung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | <p>Die Lehrveranstaltung beinhaltet die praktische Umsetzung der in der KI-Vorlesung erworbenen Kenntnisse.</p> <p>Dies geschieht exemplarisch am Beispiel dreier Themenfelder: * Computer Vision * Natural Language Processing * Reinforcement Learning</p> <p>Dabei werden unterschiedliche Problemstellungen innerhalb dieser drei Anwendungsfelder behandelt und Lösungen in Form von Vorhersagemodellen entworfen. Zur praktischen Umsetzung werden diese dann mit Hilfe von Python und PyTorch implementiert.</p> |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Entwurf 1 Semester (benotet) |
| Anmerkungen | <p>Zur erfolgreichen Teilnahme am Labor sind Grundkenntnisse in Python erforderlich.</p> <p>Die Anzahl der Teilnehmer ist begrenzt.</p> |

| Modul Software-Architekturen | |
|---|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM210SE |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Thomas Fuchß |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 6 SWS |
| Einordnung | Alle Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | Die Studierenden erlernen die Architektur großer Software-Systeme selbstständig zu entwerfen, zu gestalten und zu bewerten. Dies umfasst, neben der logischen Organisation von Funktionalität und Abläufen, der konkreten Zerlegung in Komponenten und Konnektoren auch die Auswahl und Bewertung geeigneter Frameworks. |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Software-Architekturen | |
| EDV-Bezeichnung | INFM211SE |
| Dozent/in | Prof. Dr. Thomas Fuchß |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | Im ersten Teil der Vorlesung werden zentrale Modellierungstechniken für den Entwurf von Komponenten erarbeitet und bereits erlernte Entwurfsmethoden vertieft. Darauf aufbauend werden im zweiten Teil der Vorlesung gängige Architekturmuster aufgearbeitet. Die Studenten lernen, deren Strukturen, Eigenschaften und Besonderheiten zu erkennen, zu verstehen und als Muster zu begreifen. Den Studenten wird aufgezeigt, wie diese Architekturvorlagen Ansatzmöglichkeiten bieten, flexible und evolutionäre Systeme zu organisieren. Der dritte Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit Frameworks. Anhand verschiedener Szenarien wird der Einsatz architektonischer Frameworks vorgestellt und im jeweiligen Kontext bewertet. |
| Empfohlene Literatur | nach Bedarf |
| Prüfungsleistungen | Klausur/mündl. Prüfung 60/20 Min. (benotet) |
| Anmerkungen | Seminaristischer Unterricht; Übungsblätter |
| Lehrveranstaltung Parallele Programmierung Labor | |
| EDV-Bezeichnung | INFM212SE |
| Dozent/in | Dipl.-Ing. Christian Meder |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Labor |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |

| | |
|---|---|
| Inhalt | Im ersten Teil der Vorlesung werden die Konzepte der nebenläufigen Programmierung vorgestellt, aufgefrischt, vertieft und mit Hilfe der Möglichkeiten der Programmiersprache Java und des JDK praktisch in Übungen erprobt und angewendet. Der zweite Teil der Vorlesung bespricht verschiedene aktuelle praktische Anwendungsfelder der nebenläufigen Programmierung in Form kurzer, kompakter Einführungen. Darunter befinden sich Themen wie Betriebssysteme und Nebenläufigkeit am Beispiel Linux, mobile Plattformen und Nebenläufigkeit am Beispiel Android, Map/Reduce und das Hadoop Ökosystem, Web und Nebenläufigkeit, Nebenläufigkeit in Go und Rust, Reactive Extensions (Rx), Cloud, Cluster und verteilte Systeme, Microservice Architekturen, Deep Learning, |
| Empfohlene Literatur | - Brian Goetz, "Java Concurrency in Practice" - Die Literatur des zweiten Teils wird in jedem Semester neu zusammengestellt. |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | Die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung wird durch die eigenständige Bearbeitung der Übungen dokumentiert und begutachtet. Im zweiten Teil der Vorlesung werden diverse aktuelle Quellen und Präsentationen vorgestellt und diskutiert. |
| Lehrveranstaltung Software-Architekturen Labor | |
| EDV-Bezeichnung | INFM213SE |
| Dozent/in | M.Sc. Aladdin Özenir |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Labor |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | |

| Modul Spezielle Kapitel Medieninformatik | |
|---|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM220MI |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Matthias Wölfel |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 5 SWS |
| Einordnung | 2. Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | <p>Im Modul Spezielle Kapitel Medieninformatik werden wir uns in diesem Semester intensiv mit dem Thema "Conversational User Interfaces" auseinandersetzen. Themenschwerpunkte ist dabei Automatische Spracherkennung, Natural Language Processing, Natural Language Understanding und Strategien für den Discourse.</p> <p>Neben Frontalunterricht wird in der Veranstaltung insbesondere auf das Format der "reading group" zurückgegriffen: Es wird Lesematerial ausgegeben, welches im darauf folgenden Unterricht gemeinsam diskutiert wird. Dabei ist der Fokus nicht nur auf der technischen Realisierung, sondern auch auf gestalterischen und sozialen Aspekten. Zentrale Fragen sind dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie können Herausforderungen in der Spracherarbeitung angegangen werden? - Wie und wann können Conversational User Interfaces in der Medieninformatik sinnvoll eingesetzt werden? Wie verändern immersive und ubiquitäre Medien unsere Lebenswelt? Wie und wann können immersive und ubiquitäre Medien sinnvoll eingesetzt werden? Welche Schritte sind für den Bau von Conversational User Interfaces nötig? <p>Im Praktikum werden in Kleingruppen eigene Anwendungen entworfen und prototypisch umgesetzt. Dabei kommen Frameworks für die Spracherkennung und Dialogsysteme zum Einsatz. Je nach Vorkenntnissen der Studierenden werden hierzu noch Tutorials angeboten.</p> |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Spezielle Kapitel Medieninformatik | |
| EDV-Bezeichnung | INFM221MI |
| Dozenten | Dr. Tim Schlippe Prof. Thomas Hinz Prof. Dr. Matthias Wölfel Prof. Daniel Schwarz |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Spezieller Anwendungsbereich |
| Inhalt | siehe allgemeine Modulbeschreibung, nicht die Veranstaltung |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Mündl. Prüfung/Entwurf 20/1 Min./Semester (benotet) |

| | |
|---|--|
| Anmerkungen | |
| Lehrveranstaltung Spezielle Kapitel Medieninformatik Übung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM222MI |
| Dozenten | Prof. Daniel Schwarz Prof. Dr. Matthias Wölfel Prof. Thomas Hinz |
| Umfang | 4 ECTS-Punkte, 3 SWS |
| Art/Modus | Übung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Spezieller Anwendungsbereich |
| Inhalt | siehe allgemeine Modulbeschreibung, nicht die Veranstaltung |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | |

| Modul Spezielle Kapitel Maschinelles Lernen | |
|--|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM220ML |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Frank Schaefer |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 5 SWS |
| Einordnung | 2. Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | |
| Prüfungsleistungen | Klausur/mündl. Prüfung 120/20 Min. (benotet) |
| Lehrveranstaltung Angewandte Kryptographie | |
| EDV-Bezeichnung | INFM221ML.a |
| Dozent/in | Prof. Dr. Frank Schaefer |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen |
| Inhalt | <p>In dieser Vorlesung werden die grundlegenden Methoden der Kryptographie vorgestellt. Dabei wird nach den einführenden Grundlagen der Schwerpunkt auf die Mechanismen gelegt, die typischerweise bei modernen Anwendungen zum Einsatz kommen.</p> <p>Wesentliche Themen sind symmetrische Verschlüsselungsverfahren, insbesondere Blockchiffren (DES, AES), Modes of Operation (z.B. EBC, CBC), Hash-Funktionen, Message-Authentication-Codes, Public-Key-Verfahren (z.B. RSA, Diffie-Helman, ElGamal), Key-Management und elektronische Unterschriften.</p> <p>Im weiteren Verlauf werden verschiedene, aktuelle Anwendungen der IT-Sicherheit, die auf dem Einsatz kryptographischer Verfahren beruhen, behandelt: E-Mail-Sicherheit (z.B. PGP, S-MIME), WWW-Sicherheit (SSL), Netzwerksicherheit (IP-SEC), Sicherheit von Web-Servern (Authentifikations-Mechanismen). Anhand dieser Beispiele werden wesentliche Grundprinzipien der IT-Sicherheit erläutert.</p> |
| Empfohlene Literatur | <p>Ausführliche Folien werden im Intranet angeboten. Die Foliensätze der einzelnen Themen enthalten jeweils gesondert Literaturhinweise.</p> <p>Einen Überblick bietet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Claudia Eckert: IT-Sicherheit. Konzepte - Verfahren - Protokolle, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013, 8. Auflage, ISBN 978-3-486-58270-3. |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Die Lehrveranstaltung wird zu ca. 2/3 als Vorlesung durchgeführt. In der übrigen Zeit werden betreute Übungen durchgeführt, um die Techniken an praktischen Rechenbeispielen zu vertiefen. |
| Lehrveranstaltung Codierungstheorie | |
| EDV-Bezeichnung | INFM221ML.b |

| | |
|---|---|
| Dozent/in | Prof. Dr. Dirk Hoffmann |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | Diese Vorlesung vermittelt das Grundwissen über Codes und Codierungen und die gängigen Algorithmen aus dem Gebiet der Quellen-, Kanal- und Leitungscodierung. Im Einzelnen werden Themen aus den folgenden Bereichen behandelt: Informations- und Codierungstheorie, Datenkompression, Fehlererkennende und -korrigierende Codes, Grenzen der Datenübertragung. |
| Empfohlene Literatur | - PowerPoint-Folien - Tafelmitschrift - Übungsblätter |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Vorlesungsteilnahme |
| Lehrveranstaltung Angewandte Kryptographie Übung | |
| EDV-Bezeichnung | INFM222ML |
| Dozent/in | Prof. Dr. Frank Schaefer |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 1 SWS |
| Art/Modus | Übung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | |

| Modul Spezielle Kapitel Software-Engineering | |
|---|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM220SE |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Frank Schaefer |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 5 SWS |
| Einordnung | 2. Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | <p>Dieses Modul besteht aus den beiden Lehrveranstaltungen Codierungstheorie und angewandte Kryptographie. Im Rahmen dieses Moduls soll ein Verständnis sowohl für die Zielsetzung, als auch für die Methoden dieser beiden Gebiete erreicht werden. Die Teilnehmer sollen durch den Kurs in der Lage sein, die Methoden der beiden Gebiete zu verstehen und anwenden und die Sicherheit von Systemen einschätzen zu können. Insbesondere sollen Sie eine Beurteilungsgrundlage bekommen, um die Bedeutung von aktuellen Informationen/Nachrichten über die Sicherheit von Systemen richtig einschätzen zu können.</p> <p>In der Codierungstheorie wird die Fragestellung behandelt, wie trotz fehlerhafter Übertragung korrekte Ergebnisse erzielt werden können. Dabei sind die zugrundeliegenden Fehler bzw. Fehlermodelle von der Übertragungstechnik abhängig. In der Kryptographie versucht man die Sicherheitsziele trotz bewusster Manipulationen durch einen Angreifer zu erreichen. Im einen Fall hat man es also mit gezielten Manipulationen, im anderen Fall mit mehr zufällig verteilten Fehlern zu tun. Diese zwei Gebiete haben also unterschiedliche, aber doch verwandte Zielrichtungen. Es kommen teilweise die gleichen Methoden zum Einsatz. Ein typisches Beispiel für den engen Zusammenhang stellt das moderne Verschlüsselungsverfahren AES dar. Bei einer der Teilfunktionen wird ein Code aus der Codierungstheorie verwendet um eine Funktion mit hoher Durchmischung (Diffusion) für den Einsatz in der Kryptographie zu bekommen.</p> |
| Prüfungsleistungen | Klausur/mündl. Prüfung 120/20 Min. (benotet) |
| Lehrveranstaltung Angewandte Kryptographie | |
| EDV-Bezeichnung | INFM221SE.a |
| Dozent/in | Prof. Dr. Frank Schaefer |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen |
| Inhalt | <p>In dieser Vorlesung werden die grundlegenden Methoden der Kryptographie vorgestellt. Dabei wird nach den einführenden Grundlagen der Schwerpunkt auf die Mechanismen gelegt, die typischerweise bei modernen Anwendungen zum Einsatz kommen.</p> <p>Wesentliche Themen sind symmetrische Verschlüsselungsverfahren, insbesondere Blockchiffren (DES, AES), Modes of Operation (z.B. EBC, CBC),</p> |

| | |
|----------------------|--|
| | <p>Hash-Funktionen, Message-Authentication-Codes, Public-Key-Verfahren (z.B. RSA, Diffie-Helman, ElGamal), Key-Management und elektronische Unterschriften.</p> <p>Im weiteren Verlauf werden verschiedene, aktuelle Anwendungen der IT-Sicherheit, die auf dem Einsatz kryptographischer Verfahren beruhen, behandelt: E-Mail-Sicherheit (z.B. PGP, S-MIME), WWW-Sicherheit (SSL), Netzwerksicherheit (IP-SEC), Sicherheit von Web-Servern (Authentifikations-Mechanismen). Anhand dieser Beispiele werden wesentliche Grundprinzipien der IT-Sicherheit erläutert.</p> |
| Empfohlene Literatur | <p>Ausführliche Folien werden im Intranet angeboten. Die Foliensätze der einzelnen Themen enthalten jeweils gesondert Literaturhinweise.</p> <p>Einen Überblick bietet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Claudia Eckert: IT-Sicherheit. Konzepte - Verfahren - Protokolle, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013, 8. Auflage, ISBN 978-3-486-58270-3. |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Die Lehrveranstaltung wird zu ca. 2/3 als Vorlesung durchgeführt. In der übrigen Zeit werden betreute Übungen durchgeführt, um die Techniken an praktischen Rechenbeispielen zu vertiefen. |

Lehrveranstaltung Codierungstheorie

| | |
|----------------------|---|
| EDV-Bezeichnung | INFM221SE.b |
| Dozent/in | Prof. Dr. Dirk Hoffmann |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | Diese Vorlesung vermittelt das Grundwissen über Codes und Codierungen und die gängigen Algorithmen aus dem Gebiet der Quellen-, Kanal- und Leitungscodierung. Im Einzelnen werden Themen aus den folgenden Bereichen behandelt: Informations- und Codierungstheorie, Datenkompression, Fehlererkennende und -korrigierende Codes, Grenzen der Datenübertragung. |
| Empfohlene Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint-Folien - Tafelmitschrift - Übungsblätter |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Vorlesungsteilnahme |

Lehrveranstaltung Angewandte Kryptographie Übung

| | |
|----------------------|--------------------------|
| EDV-Bezeichnung | INFM222SE |
| Dozent/in | Prof. Dr. Frank Schaefer |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 1 SWS |
| Art/Modus | Abschlussarbeit |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | |
| Empfohlene Literatur | |

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Prüfungsleistungen | Übung 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | |

| Modul Mobile und Verteilte Systeme | |
|---|--|
| EDV-Bezeichnung | INFM230 |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Oliver P. Waldhorst |
| Umfang | 7 ECTS-Punkte, 6 SWS |
| Einordnung | 2. Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | Studierende erlernen das Verständnis und die Konzeption von mobilen und verteilten System-Architekturen. Sie verwenden und verstehen die Begrifflichkeiten von Komponenten, Schichten, Schnittstellen und Standards. Funktionale und nichtfunktionale Anforderungen an die System- und Software-Architektur werden beherrscht, die Verteilbarkeit, Integration und das Zusammenspiel unterschiedlicher Technologien verstanden. |
| Prüfungsleistungen | Klausur 120 Min. (benotet) |
| Lehrveranstaltung Mobile Systeme | |
| EDV-Bezeichnung | INFM231.a |
| Dozent/in | Prof. Dr. Oliver P. Waldhorst |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | Jeder, der heutzutage ein über das Internet zugängliches Angebot entwickelt, muss sich zwangsläufig Gedanken über dessen Nutzung mit mobilen Endgeräten machen. Solche Endgeräte sind über verschiedenste Netztechnologien, z.B. WLAN, Bluetooth oder Mobilfunknetze, verbunden und bilden im Zusammenspiel mit dem Internet komplexe mobile Systeme. Auch wenn viele Details der mobilen und drahtlosen Kommunikation von Betriebssystem und Bibliotheken vor dem Anwendungsentwickler versteckt werden, schützt ein grundlegendes Verständnis der Abläufe im mobilen Kommunikationssystemen angehende InformatikerInnen vor bösen Überraschungen durch unerwartetes Verhalten. Diese Vorlesung vermittelt ein solches Verständnis und diskutiert dabei grundsätzliche Problemstellungen, die mobile Systeme heute und in Zukunft lösen müssen. Dabei werden die drahtlose Signalübertragung, der Zugriff auf ein geteiltes Funkmedium und der Umgang mit Mobilität untersucht. Als Beispielsysteme werden WLAN, Bluetooth, Mobilfunknetze von GSM über UMTS mit HSDPA bis zu LTE und 5G sowie Mobilität auf Vermittlungs- und Transportschicht betrachtet. |
| Empfohlene Literatur | - Jochen Schiller, Mobilkommunikation. Pearson Studium, 2003. - Martin Sauter, Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme, 6. Auflage, 2015 (als E-Book über die KIT-Bibliothek verfügbar) Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben. |

| | |
|--|---|
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Seminaristischer Unterricht, Übungsblätter |
| Lehrveranstaltung Verteilte Systeme | |
| EDV-Bezeichnung | INFM231.b |
| Dozent/in | Prof. Dr. Christian Zirpins |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Vorlesung |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | <p>Aufbauend auf einem vorausgesetzten Verständnis grundlegender Prinzipien und Paradigmen verteilter Systeme behandelt die Master-Vorlesung Fallstudien aktueller Anwendungsgebiete. Die Auswahl behandelter Inhalte variiert. Es werden zum einen praktisch bedeutsame (industrierelevante) Bereiche berücksichtigt. Zum anderen werden aktuelle Trends aus Forschung und Entwicklung aufgegriffen.</p> <p>Einen wesentlichen Themenkomplex der aktuellen Vorlesung stellen dienstbasierte Informationssysteme dar. Deren Strukturen und Konstruktionsprinzipien werden in Hinsicht auf serviceorientierte Systemtechniken, Software Architekturen und Organisationsstrukturen dargestellt. Serviceorientierte Konzepte werden am Beispiel von Web Service Technologien veranschaulicht und anhand konkreter Werkzeuge, Frameworks und Plattformen untermauert.</p> |
| Empfohlene Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Andrew S. Tannenbaum, Marten van Steen, "Verteilte Systeme, Prinzipien und Paradigmen", 2. aktualisierte Auflage, Pearson Studium, 2008, ISBN 978-3-8273-7293-2 - George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair, "Distributed Systems, Concepts and Design", Fifth Edition, Addison-Wesley, 2012 - Dirk Krafzig, Karl Banke, Dirk Slama, "Enterprise SOA : Wege und Best Practices für serviceorientierte Architekturen", mitp, 2007, ISBN 978-3-8266-1729-4 - Michael P. Papazoglou, "Web Services & SOA, Principles and Technology", Second Edition, Pearson Education Limited, 2013 - Stefan Tilkov, Martin Eigenbrodt, Silvia Schreier, Oliver Wolf, "REST und HTTP : Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web", 3. Auflage, dpunkt.verlag, 2015 - Tammo Van Lessen, Daniel Lübke, Jörg Nitzsche, "Geschäftsprozesse automatisieren mit BPEL", dpunkt, 2011 |
| Prüfungsleistungen | Modulprüfung |
| Anmerkungen | Eigenständige Arbeitsanteile betreffen Vor- und Nacharbeit der Vorlesungsinhalte und Klausurvorbereitung. |
| Lehrveranstaltung Verteilte Systeme Labor | |
| EDV-Bezeichnung | INFM232 |
| Dozent/in | Prof. Dr. Christian Zirpins |
| Umfang | 3 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Labor |

| | |
|----------------------|---|
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | Das Labor vermittelt praktische Einblicke in die Konstruktion verteilter Informationssysteme. Dabei werden aktuelle Paradigmen aufgegriffen und erweiterte Prinzipien im Kontext realitätsnaher Anwendungsfälle behandelt. Die konkrete Aufgabenstellung orientiert sich an aktuellen Themenstellungen industrieller Forschung und Entwicklung. Sie variiert daher von Semester zu Semester. Die praktische Umsetzung erfolgt unter Verwendung moderner industrierelevanter Plattformen und Frameworks. |
| Empfohlene Literatur | Die Literatur wird in jedem Semester passend zur Aufgabenstellung vorgestellt. Hierzu zählen auch Online Tutorials basierend auf einer Auswahl aktueller Frameworks und Bibliotheken. |
| Prüfungsleistungen | Laborarbeit 1 Semester (nicht benotet) |
| Anmerkungen | Es werden Grundkenntnisse in den Bereichen web- und komponentenbasierter verteilter Systeme sowie Web- und Datenbankprogrammierung in Java vorausgesetzt. Die Veranstaltung beinhaltet 50 % betreute Präsenzzeit (2 SWS) im Labor sowie 50% selbständige Arbeit. Der Leistungsnachweis erfolgt durch Präsentation und Verteidigung der Lösung. |

| Modul Projektbasiertes Arbeiten unter Anleitung 2 | |
|---|--|
| EDV-Bezeichnung | INFM240 |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Peter Henning |
| Umfang | 8 ECTS-Punkte, 5 SWS |
| Einordnung | 2. Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | <p>Dieses Modul ist die Fortsetzung der Veranstaltung "Wissenschaftliches oder projektbasiertes Arbeiten unter Anleitung I". In diesem Modul sollen Studierende kontinuierlich während des gesamten Semesters an einem wissenschaftlichen Thema oder einem anwendungsnahen Projekt arbeiten. Es kann, muss sich aber nicht um dasselbe Projekt wie im ersten Veranstaltungsteil handeln.</p> <p>Studierende erwerben dadurch die Kompetenz, fortgeschrittene industrielle und wissenschaftliche Projekte im IT-Bereich selbständig zu planen, durchzuführen und im Team abzuschließen.</p> <p>Parallel dazu wird ein fakultätsöffentlicher Seminarvortrag vorbereitet.</p> |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Projektbasiertes wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung 2 | |
| EDV-Bezeichnung | INFM241 |
| Dozent/in | Alle Professoren |
| Umfang | 6 ECTS-Punkte, 3 SWS |
| Art/Modus | Praktische Arbeit |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | <p>Arbeitsgebiete können durch jeden Professor der Fakultät eröffnet werden, dies erfolgt durch Aushang zu Semesterbeginn.</p> <p>Forschungsprojekte bewegen sich an der vorderen Front der aktuellen Informatikforschung und können in Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen durchgeführt werden.</p> <p>Anwendungsprojekte sind von besonderer Relevanz für die industrielle Praxis und können in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen durchgeführt werden.</p> |
| Empfohlene Literatur | Nach Maßgabe der Arbeitsgruppe |
| Prüfungsleistungen | Praktische Arbeit 1 Semester (benotet) |
| Anmerkungen | <p>Vorkenntnisse: Nach Maßgabe der Arbeitsgruppe</p> <p>Format: Präsenzzeit mit Gruppendiskussion 30 %, selbständige Arbeit 70 %.</p> <p>Mündliche Prüfung 30 Minuten</p> <p>Betreuung: In der Regel wird wöchentlich zu einem festen Termin eine Sitzung der Arbeitsgruppe stattfinden, der Betreuungsumfang umfasst mindestens 1 SWS je Teilnehmer</p> |
| Lehrveranstaltung Seminar | |

| | |
|----------------------|--|
| EDV-Bezeichnung | INFM242 |
| Dozent/in | Alle Professoren |
| Umfang | 2 ECTS-Punkte, 2 SWS |
| Art/Modus | Seminar |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Informatik |
| Inhalt | Die Teilnehmenden des Seminars erstellen unter Anleitung eines betreuenden Dozenten zu einem Thema eine schriftliche Ausarbeitung in Hausarbeit. Die Seminarthemen sind in Themengruppen klassifiziert und orientieren sich in der Regel an aktuellen Informatik-Problemen. Neben der fachlichen Problemstellung steht in dieser Lehrveranstaltung auch die Selbstdarstellung des Studierenden im Vordergrund. |
| Empfohlene Literatur | Nach Maßgabe der Arbeitsgruppe. |
| Prüfungsleistungen | Referat 20 Min. (benotet) |
| Anmerkungen | Vorbereitung des Seminarvortrages, Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung zum Vortragsthema. Prüfungsleistung ist ein 20minütiger Seminarvortrag. |

| Modul Abschlussarbeit mit Kolloquium | |
|---|--|
| EDV-Bezeichnung | INFM310 |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Peter Henning |
| Umfang | 30 ECTS-Punkte, 0 SWS |
| Einordnung | 3. Semester |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Voraussetzungen nach SPO | keine |
| Kompetenzen | <p>Die Master Thesis ist die Abschlussarbeit des Informatikstudiums. Sie dient dem Nachweis der erworbenen Fähigkeiten, indem ein wissenschaftliches oder anwendungsnahe Thema mit großer Selbständigkeit bearbeitet wird. Dies geschieht im Regelfall in Zusammenarbeit mit einem Industrieunternehmen oder einer Forschungsinstitution nach Maßgabe der Studien- und Prüfungsordnung.</p> <p>In einer Master Thesis soll insbesondere die Fähigkeit bewiesen werden, fachlich sowohl tiefer als auch umfassender als im grundlegenden Bachelor-Studium in das bearbeitete Gebiet hineinzureichen; ferner soll als Ergebnis der Master Thesis eine abstrahierende Zusammenfassung des bearbeiteten Themas stehen, die einem wissenschaftlichen Anspruch genügt.</p> |
| Prüfungsleistungen | Einzelprüfungen |
| Lehrveranstaltung Abschlussarbeit | |
| EDV-Bezeichnung | INFM311 |
| Dozent/in | Alle Professoren |
| Umfang | 29 ECTS-Punkte, 0 SWS |
| Art/Modus | Abschlussarbeit |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Praxissemester und Abschlussarbeit |
| Inhalt | |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Master-Thesis 6 Monate (benotet) |
| Anmerkungen | |
| Lehrveranstaltung Verteidigung der Abschlussarbeit | |
| EDV-Bezeichnung | INFM312 |
| Dozent/in | Alle Professoren |
| Umfang | 1 ECTS-Punkte, 0 SWS |
| Art/Modus | Kolloquium |
| Lehrsprache | deutsch |
| GI-Kategorie | Praxissemester und Abschlussarbeit |
| Inhalt | |
| Empfohlene Literatur | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung 30 Min. (nicht benotet) |

| | |
|-------------|--|
| Anmerkungen | |
|-------------|--|