

Inhalt

Studienrichtungen Master Informatik.....	1
Big Data Management.....	2
Hardware-/Softwaresystementwurf und -analyse.....	3
Medizinische Informatik.....	5
Reliable Networked Systems.....	6
Visual Computing	8

Studienrichtungen Master Informatik

Der Prüfungsausschuss Informatik kann Studienrichtungen aus thematisch eng verwandten Modulen definieren (vgl. [Besonderer Teil der Prüfungsordnung](#) für den Masterstudiengang Informatik, § 3, Absatz 4).

Einschließlich der Masterarbeit muss der Studierende für die von ihm gewählte Studienrichtung Prüfungs- und Studienleistungen im Umfang von mindestens 70 Leistungspunkten erbringen, um sich diese später [auf Antrag](#) in Master-Urkunde und -Zeugnis angeben zu lassen. Der Antrag ist spätestens 4 Wochen nach Ablegen der letzten Prüfung, die für den erfolgreichen Abschluss des Masterstudiengangs Informatik erforderlich ist, beim Prüfungsausschuss Informatik zu stellen.

Big Data Management

Motivation

"Big Data" ist eine der zentralen Herausforderungen der Informations- und Wissensgesellschaft. Immer mehr verschiedene Datenarten werden immer schneller in immer größeren Mengen erhoben, charakterisiert durch die berühmten 3 Vs - Volume, Velocity und Variety. Das hat natürlich einerseits große Auswirkungen darauf wie wir mit diesen Daten umgehen, also auf das klassische Data Management. Aber es hat eben auch Auswirkungen auf die Methoden, aus diesen Daten Wissen zu generieren und dadurch letztendlich Nutzen aus ihnen zu ziehen. Zentrale textbasierte Datenquellen wie das World Wide Web spielen dabei heute eine ebenso große Rolle wie weitgehend automatisiert aufgenommene Daten von Sensorik, z.B. in der Umwelt (Klima-/Wetterdaten) oder industriellen Prozessen (Industrie 4.0).

Qualifikationsziele

Die Studienrichtung Big Data Management beschäftigt sich mit der Vermittlung und kompetenten Anwendung von informatischen Methoden zur Beherrschung der Datenflut im Sinne:

- a) der physischen Datenhaltung (z.B. in Datenbanken und Informationssystemen),
- b) der Annotation und intelligenten Verknüpfung von Daten (z.B. im Semantic Web, in Linked Open Data Quellen oder in Wissensbasen) und
- c) der Entwicklung von Werkzeugen zur späteren Datennutzung (z.B. durch Methoden des Data Mining, Machine Learning oder der künstlichen Intelligenz).

Im Rahmen der Studienrichtung Big Data Management erlangen Studierende also wesentliche Fertigkeiten zur Konzeption und Entwicklung maßgeschneiderter Werkzeuge, die direkt zur Wertschöpfung in datengetriebenen Informations- und Innovationsprozessen beitragen, etwa zur Datenanalyse, Datenverknüpfung und zum integrierten Datenmanagement.

Organisatorisches

Federführung: Prof. Dr. Wolf-Tilo Balke, Institut für Informationssysteme (IfIS)

Turnus

Der Beginn ist in jedem Semester möglich.

Inhalte

Für den erfolgreichen Abschluss des Masterstudienganges Informatik sind 120 LP notwendig. Wenn die Studienrichtung Big Data Management gewählt wird, müssen mindestens 70 LP wie folgt erbracht werden:

Pflichtveranstaltungen (insgesamt 40 LP)

- Relationale Datenbanksysteme II (5 LP, INF-IS-49)
- Data Warehousing & Data-Mining-Techniken (5 LP, INF-IS-54)
- Masterarbeit (30 LP) - im Bereich Informationssysteme

Wahlpflichtveranstaltungen (insgesamt 30 LP)

- Projektarbeit (15 LP) - im Bereich Informationssysteme
- Seminar (5 LP) - im Bereich Informationssysteme
- Distributed Data Management (5 LP, INF-IS-48)
- Wissensbasierte Systeme und deduktive Datenbanksysteme (5 LP, INF-IS-51)
- Multimedia-Datenbanken (5 LP, INF-IS-52)
- Information Retrieval & Web Search (5 LP, INF-IS-53)
- Ausgewählte Themen der Informationssysteme (5 LP, INF-IS-55)

Hardware-/Softwaresystementwurf und -analyse

Motivation

Die Entwicklung von Hardware und systemnaher Software bildet einen Eckpfeiler der Informatik, vom Prozessordesign bis zum Entwurf von Programmiersprachen. Auch in der Industrie ist das Thema von ungebrochener Relevanz. Im Bereich der eingebetteten Systeme, sei es in der Fahrzeugindustrie oder in der Fertigung, kommt der Entwicklung kostengünstiger und effizienter Hardware-Komponenten eine wichtige Rolle zu. Auf höherer Ebene kapseln Betriebssysteme und Hochsprachen effiziente Hardware-Implementierungen komplexer Funktionen, von Datenstrukturen zur parallelen Verarbeitung geteilter Daten auf Multi-Core-Prozessoren über die Abstraktion heterogener Architekturen bis zur komfortablen Repräsentation und Manipulation von Objekten der Anwendung. Ein wichtiges Merkmal der systemnahen Entwicklung ist ein hohes Maß an erforderlicher Qualität. Fehler in Hardwareteilen bedeuten für den Produzenten einen wirtschaftlichen Schaden, der selten abgefangen werden kann. Dazu sind Softwaretests erforderlich, um ein verlässliches Gesamtsystem herzustellen. Entsprechend sind Qualitätssicherungsmaßnahmen ein integraler Bestandteil des HW/SW-Systementwurfs.

Qualifikationsziele

Die Studienrichtung "HW/SW-Systementwurf und -analyse" beschäftigt sich mit der Entwicklung von Hardware und systemnaher Software, deren Integration und Qualitätssicherung. Auf Hardwareebene wird der Entwurf von Hardware-Komponenten betrachtet, wobei der Fokus einerseits auf der Abbildung des Designs auf mikroelektronische Fertigungsverfahren (Chipdesign) liegt, andererseits die Entwicklung eines Instruktionssatzes und dessen Abstraktion in eine Assembly-Sprache unterrichtet wird. Auf der Software-Ebene kommt dem Entwurf von eingebetteten Betriebssystemen besondere Bedeutung zu. Insbesondere wird der Kompilationsprozess der Hochsprache auf die Systemebene erläutert, wobei Wert auf die statische Analyse und das Type-Checking gelegt wird. Als wichtiger Bestandteil gilt ferner der Korrektheitsnachweis auf allen Ebenen, zu dessen Zweck Techniken des Testens und der Verifikation vermittelt werden.

Die Studienrichtung liegt in der Schnittmenge der Disziplinen Eingebettete Systeme, Betriebssysteme, Programmiersprachen und Formale Sprachen sowie Semantik und Verifikation. Eine Belegung von Nebenfächern ist möglich, empfohlen werden Mathematik, Elektrotechnik und Physik.

Beschreibung

Die Inhalte der Studienrichtung "HW/SW-Systementwurf und -analyse" sind (Pflicht-)Veranstaltungen der theoretischen und technischen Informatik, sowie der Verlässliche Systemsoftware, in denen Grundlagen des Gebiets vermittelt werden.

In der Masterarbeit ist ein aktuelles Thema der Forschungsrichtung, ggf. auch im Rahmen einer industriellen Kooperation, zu bearbeiten. In Absprache mit den für die Studienrichtung Verantwortlichen können Veranstaltungen aus den Bereichen Rechnerstrukturen und Eingebettete Systeme, Programmiersprachen, Connected and Mobile Systems sowie Algorithmik eingebracht werden.

Organisatorisches

Federführend: Prof. Dr. -Ing. Guillermo Payá Vayá, Abt. Technische Informatik (Entwurf Integrierter Systeme)

Turnus

Beginn in jedem Semester möglich

Modulangebot

Für den erfolgreichen Abschluss des Masterstudienganges Informatik sind 120 LP notwendig. Wenn die Studienrichtung "Hardware-/Softwaresystementwurf und -analyse" gewählt wird, müssen mindestens 70 LP wie folgt erbracht werden:

Pflichtveranstaltungen (insgesamt 30 LP)

- Masterarbeit (30 LP) - in einem Fachgebiet der Studienrichtung (Theoretische Informatik, Technische Informatik (Entwurf Integrierter Systeme), Verlässliche Systemsoftware)

Wahlpflichtveranstaltungen (insgesamt 35 LP)

- Projektarbeit (15 LP)
- Seminar (5 LP)

aus dem Bereich Technische Informatik, Entwurf Integrierter Systeme (EIS)

- Vorlesung: Application-Specific Instruction-Set Processors (ASIP) (English) (5LP)
- Labor: ASIP-Lab (English) (5LP)
- Vorlesung: Advanced FPGA-Design (English) (5LP)
- Vorlesung: VLSI-Design (English) (5LP)
- Labor: VLSI-Lab (English) (5LP)
- Vorlesung: Memory Systems (English) (5LP)
- Vorlesung: Verification, Validation and Testing of ASIC Designs (English) (5LP)

aus dem Bereich Theoretische Informatik (TCS)

- Programmanalyse (5 LP)
- Algorithmische Automatentheorie (10 LP)
- Komplexitätstheorie (10 LP)
- Games with Perfect Information (5 LP)
- Nebenläufigkeitstheorie (10 LP)
- Algebraische Automatentheorie (10 LP)
- Praktikum Programmanalyse (5 LP)

aus dem Bereich Verlässliche Systemsoftware (VSS)

- Betriebssystembau 1 (5 LP)
- Betriebssystembau 2 (5 LP)
- Praktikum Betriebssystembau für Mehrkernsysteme (5 LP)
- Praktikum Betriebssystementwicklung (5 LP)
- Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware 1 (5 LP)
- Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware 2 (5 LP)
- Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware 3 (5 LP)

Medizinische Informatik

Organisatorisches

Federführung: Prof. Dr. Reinhold Haux, Prof. Dr. Thomas Deserno
Peter L. Reichertz-Institut für Medizinische Informatik

Modulangebot

Es sind Module aus dem "Wahlpflichtbereich Informatik" sowie dem Nebenfach "Medizin" zu wählen. Darüber hinaus können das Seminar und ggf. die Projektarbeit in der Medizinischen Informatik angefertigt werden und für die Studienrichtung angerechnet werden. Die Masterarbeit kann in der Medizinischen Informatik angefertigt werden. Für den erfolgreichen Abschluss des Masterstudienganges Informatik sind 120 LP notwendig. Wenn die Studienrichtung Medizininformatik gewählt wird, sollten mindestens 70 LP erbracht werden, wobei aus dem folgenden Angebot frei gewählt werden kann:

Pflichtmodul:

- Masterarbeit (30 LP)

Wahlpflichtmodule:

- Assistierende Gesundheitstechnologien A (6 LP)
- Assistierende Gesundheitstechnologien B (5 LP)
- Ausgewählte Themen der Medizinischen Informationssysteme (5 LP)
- Ausgewählte Themen der Repräsentation und Analyse medizinischer Daten (5 LP)
- Ausgewählte Themen der Virtuellen Medizin (5 LP)
- Biomedizinische Signal- und Bildanalyse (5 LP)
- Medizinische Informationssysteme B (5 LP)
- Medizinrobotik (5 LP)
- Repräsentation und Analyse medizinischer Daten* (5 LP)
- Ringvorlesung der Medizinischen Informatik (5 LP)
- Unfallinformatik (5 LP)
- Virtuelle Medizin (5 LP)
- Seminar (5 LP)
- Projektarbeit (15 LP)

Darüber hinaus kann das Nebenfach Medizin gewählt werden. In diesem Fall müssen drei von vier im Nebenfach angebotenen Modulen belegt werden (15 LP):

- Medizinisch methodologische Vertiefung 1-2 (jeweils 5 LP)
- Klinische Vertiefung 1-2 (jeweils 5 LP)

*) Nur belegbar, sofern nicht bereits im Bachelorstudiengang eingebracht.

Sofern kein Bachelorabschluss mit der Studienrichtung Medizinische Informatik vorliegen sollte, wird empfohlen zusätzlich das Modul "Medizinische Informationssysteme A" zu belegen und das "Teamprojekt" in der Medizininformatik zu absolvieren."

Bitte beachten Sie: Zur genauen Abstimmung Ihres Studienverlaufsplanes mit den Modulen der Vertiefungsrichtung "Medizinische Informatik" - insbesondere mit Blick auf eventuell vorhandene Vorkenntnisse - empfehlen wir Ihnen, sich an den Anbieter - das [Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik](#) (PLRI) - zu wenden.

Reliable Networked Systems

Qualifikationsziele

Heutzutage sind nahezu alle wichtigen technischen Systeme "vernetzt", d.h., fast immer erbringt nicht nur ein Computer alleine eine bestimmte Dienstleistung, sondern es sind mehrere Rechner, ggf. auch im Hintergrund, beteiligt. Diese Systeme müssen verlässlich betrieben werden und ihre Dienstleistung auch gemeinsam verlässlich erbringen um den dauerhaften Betrieb zu gewährleisten. Die Beispiele reichen hierbei von großen Cloud-Systemen, über Sensornetzwerke und mobile Endgeräte, bis zum einzelnen eingebetteten System. Um diese Systeme verlässlich zu entwerfen, müssen wir sowohl in die Systemsoftware des Einzelsystems (Betriebssystem, System-Management-Software, Updatemanagement) blicken, als auch auf die Kommunikation und das Zusammenspiel mehrerer Rechner betrachten.

In dieser Studienrichtung werden den Studierenden wesentliche Kenntnisse in Theorie und Praxis für den Bereich der verlässlichen Systemsoftware, der Kommunikationssysteme und der Netze sowie deren darauf aufbauenden Dienstleistungen und Anwendungen vermittelt.

Konkret umfasst dieser Schwerpunkt die Lehrveranstaltungen der Bereiche:

- Connected and Mobile Systems
- Verlässliche Systemsoftware

Innerhalb des Themengebiets werden verschiedene Möglichkeiten zur Schwerpunktbildung geboten, von theoretischer über praktischer bis zu eher technischer Ausrichtung.

Beschreibung

Inhalt der Studienrichtung "Reliable Networked Systems (ReNeSys)" sind Pflichtveranstaltungen aus dem Bereich Connected and Mobile Systems und Verlässliche Systemsoftware, ergänzt um Wahlpflichtveranstaltungen. Außerdem wird ein Seminar und ein Praktikum in diesem Bereich absolviert. Wir empfehlen die Erstellung einer Projektarbeit in einem der Schwerpunkte dieser Studienrichtung. In der Masterarbeit wird ein eigenständiger Forschungsbeitrag zu einem aktuellen Forschungsthema dieser Studienrichtung geleistet. Typischerweise stehen diese Arbeiten in engem Bezug zu unseren laufenden Forschungsprojekten.

Organisatorisches

Federführung: Prof. Dr. Lars Wolf, Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund

Turnus

Beginn ist in jedem Semester möglich (empfohlen zum Wintersemester)

Inhalte

Zum erfolgreichen Abschluss des Masterstudiengangs sind insgesamt 120 LP zu erbringen. Falls die Studienrichtung "Reliable Networked Systems (ReNeSys)" gewählt wird, müssen mindestens 70 LP wie folgt erbracht werden:

Pflichtveranstaltungen (insgesamt 55 LP)

- ein Praktikum aus den ReNeSys-Veranstaltungen (5 LP)
- ein Seminar aus den ReNeSys-Veranstaltungen (5 LP)
- Masterarbeit 30 LP

Wahlpflichtveranstaltungen (mind. 15 LP)

Zusätzlich zu den Pflichtveranstaltungen sind Wahlpflichtveranstaltungen aus der Studienrichtung im Umfang von mindestens 15 LP (wenn eine Projektarbeit (15 LP) erstellt wird) bzw. 30 LP (wenn keine Projektarbeit erstellt wird) zu belegen. Diese können aus einem von zwei Schwerpunkten gewählt werden, es kann auch eine Kombination zwischen den Schwerpunkten genommen werden. Die Wahl von zum Praktikum und Seminar passenden Veranstaltungen wird empfohlen.

- Projektarbeit (15 LP) - in einem Fachgebiet der Studienrichtung
- Seminar (5 LP) - in einem Fachgebiet der Studienrichtung

aus dem Bereich Verlässliche Systemsoftware

- Betriebssystembau 1 (5 LP)
- Betriebssystembau 2 (5 LP)
- Praktikum Betriebssystembau für Mehrkernsysteme (5 LP)
- Praktikum Betriebssysteme (5 LP)
- Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware 1 (5 LP)
- Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware 2 (5 LP)
- Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware 3 (5 LP)

aus dem Bereich Connected and Mobile Systems

- Advanced Networking (5 LP)
- Advanced Networking 2 (5 LP)
- Computernetze 2 (5 LP)
- Mensch-Maschine-Interaktion (5 LP)
- Mobile Computing Lab (5LP)
- Mobilkommunikation (5 LP)
- Praktikum Computernetze (5 LP)
- Praktikum Computernetze Administration (5 LP)
- Recent Topics in Computer Networking (5 LP)
- Wireless Networking Lab (5 LP)
- Selected Topics in Networked Systems 1 (5 LP)
- Selected Topics in Networked Systems 2 (5 LP)

Visual Computing

Qualifikationsziele

Digitale Bildverarbeitung, -analyse und -erzeugung sind Innovationsfaktoren und Schlüsseltechnologien für eine Reihe von Wirtschaftszweigen. Ziel der Studienrichtung Visual Computing ist es, den Studierenden ein solides Fundament bildbasierter Verfahren zu vermitteln, indem die Entwicklung praktischer Algorithmen und Programme anhand ihrer theoretischen Grundlagen erlernt wird. Ein Master-Abschluss in Informatik mit der Studienrichtung Visual Computing befähigt dazu, sowohl in der akademischen als auch der industriellen Forschung neue Verfahren für bildbasierte Anwendungen zu entwickeln und innovative Methoden für bislang ungelöste Herausforderungen zu erfinden.

Beschreibung

Inhalt der Studienrichtung Visual Computing sind Pflichtveranstaltungen aus dem Bereich Computergraphik und Computer Vision, ergänzt um Wahlpflichtveranstaltungen aus den Bereichen Nachrichtentechnik, Maschinelles Lernen und Mensch-Maschine-Kommunikation. Die Studienrichtung Visual Computing kann mit oder ohne Nebenfach studiert werden, als Nebenfächer kommen Signalverarbeitung oder Mathematik in Betracht. In der Masterarbeit wird ein eigenständiger Forschungsbeitrag zu einem aktuellen Forschungsthema aus dem Bereich Visual Computing geleistet und die Qualifikation zur selbständigen akademischen Forschung unter Beweis gestellt.

Organisatorisches

Federführung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Magnor, Institut für Computergraphik

Turnus

Beginn sowohl zum Sommer- als auch zum Wintersemester möglich

Modulangebot

Für den erfolgreichen Abschluss des Masterstudienganges Informatik sind 120 LP notwendig. Wenn die Studienrichtung "Visual Computing" gewählt wird, müssen mindestens 70 LP wie folgt erbracht werden (dabei gelten pro Modul 5 LP, wenn nicht anders angegeben).

Pflichtveranstaltungen am ICG (im Umfang von 60 LP):

- Seminar (5 LP)
- Projektarbeit (15 LP)
- Masterarbeit (30 LP)

...sowie zwei aus den folgenden fünf Vorlesungen (die anderen Module können zusätzlich als Wahlpflicht-Veranstaltungen eingebracht werden):

- Bildbasierte Modellierung (5 LP)
- Computer Vision and Machine Learning (5 LP)
- Digitale Bildverarbeitung (5 LP)
- Echtzeit-Computergraphik (5 LP)
- Physikbasierte Modellierung und Simulation (5 LP)
- Wahlpflicht-Veranstaltungen, beliebig kombinierbar (mindestens 10 LP):
- Advanced Human Computer Interaction (5 LP)
- Bild-Aspekte (3 LP)
- Bildkommunikation (6 LP)
- Deep Learning Lab (5 LP)
- Grundlagen Maschinelles Lernen (5 LP)

- Mensch-Maschine-Interaktion (5 LP)
- Mustererkennung (5 LP)
- Techniken der Visualisierung (3 LP)

Außerdem können Mathematik-Lehrveranstaltungen eingebracht werden, sowie Module aus dem fachübergreifenden Wahlbereich „Signalverarbeitung“.