



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Modulhandbuch
Nebenfach: Informatik im Umfang von 60 ECTS-Punkten
für Masterstudiengänge
(Studienbeginn Sommersemester)
Auf Basis der am 30. Juni 2022
vom Senat der Ludwig-Maximilians-Universität München
verabschiedeten Prüfungs- und Studienordnung

89/079/---/N2/N/2022

Stand: 22. Januar 2023

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen.....	3
Modul: WP 6 Vertiefende Themen der Informatik für Master I	4
Modul: WP 7 Vertiefende Themen der Informatik für Master II	6
Modul: WP 8 Vertiefende Themen der Informatik für Master III	8
Modul: WP 9 Hochleistungsrechnen	10
Modul: WP 10 Quantencomputing	12
Modul: WP 11 Grid and Cloud Computing	14
Modul: WP 12 Fortgeschrittene Themen der theoretischen Informatik.....	16
Modul: WP 13 Artificial Intelligence for Games.....	18
Modul: WP 14 E-Assessment and Learning Analytics	20
Modul: WP 15 Methoden des Software Engineering	22
Modul: WP 16 Software-Verifikation	24
Modul: WP 1 IT-Sicherheit	26
Modul: WP 2 Big Data Management and Analytics	28
Modul: WP 3 Deep Learning and Artificial Intelligence.....	30
Modul: WP 4 Foundations of Machine Learning	32
Modul: WP 5 Data Mining Algorithms I.....	34
Modul: WP 19 Technology-Enhanced Learning	36
Modul: WP 20 Höhere Programmiersprachen.....	38
Modul: WP 17 Advanced Machine Learning.....	40
Modul: WP 18 Data Mining Algorithms II.....	42

Abkürzungen und Erklärungen

CP	Credit Points, ECTS-Punkte
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
h	Stunden
SoSe	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
WiSe	Wintersemester
WP	Wahlpflicht
P	Pflicht

1. Die Beschreibung der zugeordneten Modulteile erfolgt hinsichtlich der jeweiligen Angaben zu ECTS-Punkten folgendem Schema: Nicht eingeklammerte ECTS-Punkte werden mit Bestehen der zugehörigen Modulprüfung oder Modulteilprüfung vergeben. Eingeklammerte ECTS-Punkte dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung.
2. Bei den Angaben zum Zeitpunkt im Studienverlauf kann es sich in Abhängigkeit von den Angaben der Anlage 2 der Prüfungs- und Studienordnung um feststehende Regelungen oder um bloße Empfehlungen handeln. Im Modulhandbuch wird dies durch die Begriffe "Regelsemester" und "Empfohlenes Semester" kenntlich gemacht.
3. Bitte beachten Sie: Das Modulhandbuch dient einer Orientierung für Ihren Studienverlauf. Für verbindliche Regelungen konsultieren Sie bitte ausschließlich die Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung. Diese finden Sie auf www.lmu.de/studienangebot unter Ihrem jeweiligen Studiengang.

Modul: WP 6 Vertiefende Themen der Informatik für Master I

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 6.1 Vorlesung Vertiefende Themen der Informatik für Master 1	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 6.2 Übung zu Vertiefende Themen der Informatik für Master 1	WiSe und SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP7); Medieninformatik (M.Sc.) (WP1); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP1)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Die Vorlesung entwickelt die zentralen Begriffe eines speziellen Themas der Informatik. Die Studierenden erlernen die Grundlagen und die wichtigsten Methoden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennengelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, spezielle Themen der Informatik sowohl hinsichtlich ihrer

fachlichen Voraussetzungen wie auch ihrer methodischen Umsetzung zu verstehen und kritisch zu reflektieren.

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch oder Englisch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 7 Vertiefende Themen der Informatik für Master II

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Seminar	WP 7.1 Seminar zu Vertiefende Themen der Informatik für Master 1	WiSe und SoSe	30 h (2 SWS)	150 h	(6)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltung

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP8); Medieninformatik (M.Sc.) (WP2); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP2)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Das Seminar behandelt aktuelle Themen aus den Forschungsschwerpunkten der Informatik. Es werden individuelle Themen der Informatik an ein bis zwei Studierende vergeben. Die Studierenden müssen sich in diese Themen einarbeiten, selbständig eine Hausarbeit anfertigen und einen Vortrag vorbereiten. Sie tragen diesen Vortrag im Seminar vor und stellen sich einer kritischen Diskussion.

Qualifikationsziele

Im Seminar werden die selbständige Erarbeitung eines komplizierten Themas sowie Präsentations- und Vortragstechniken eingeübt.

Form der Modulprüfung

Referat und Hausarbeit

Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch oder Englisch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 8 Vertiefende Themen der Informatik für Master III

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Übung	WP 8.1 Praktikum zu Vertiefende Themen der Informatik für Master 1 - Plenum	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Praktikum	WP 8.2 Praktikum zu Vertiefende Themen der Informatik für Master 1 - Praxis	WiSe und SoSe	60 h (4 SWS)	60 h	(4)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik (M.Sc.) (WP9); Medieninformatik (M.Sc.) (WP3); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP3)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Das Modul wird entweder als Einzelpraktikum oder als Gruppenpraktikum angeboten. Einzelpraktikum bedeutet, dass einzelne Studierende individuell an einem Forschungsprojekt des Instituts mitarbeiten und dabei unter regelmäßiger Betreuung eine eigenständige Aufgabe lösen. Sie sind damit unmittelbar in die aktuelle Forschungstätigkeit eingebunden.

In einem Gruppenpraktikum werden Teams von Studierenden gebildet, die jeweils unter regelmäßiger Betreuung eine vorbereitete Aufgabe lösen müssen. Die Aufgaben in Gruppenpraktika orientieren sich dabei an vorgegebenen

Thematiken. Beispiele sind Praktikum IT-Sicherheit, Praktikum Grid Computing, Praktikum Mobile und Verteilte Systeme, Praktikum Mobile Business Applications, Praktikum Software-Engineering für Fortgeschrittene, Praktikum Entwicklung von Mediensystemen, Praktikum Mediengestaltung, Praktikum Experience Design, Praktikum 3D-Modellierung, oder Blockpraktikum Sketching with Hardware.

Qualifikationsziele	Die Studierenden werden an die aktuellen Forschungsgebiete der Informatik herangeführt und lernen selbständiges Problemlösen in diesen Bereichen.
Form der Modulprüfung	Referat und Hausarbeit
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch oder Englisch
Sonstige Informationen	Die Praktika werden in der Regel als Veranstaltungen im Umfang von 6 ECTS-Punkten angeboten, es können aber auch umfangreichere Praktika im Umfang von 12 ECTS als zwei Module zu je 6 ECTS-Punkten eingebracht werden.

Modul: WP 9 Hochleistungsrechnen

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 9.1 Vorlesung Hochleistungsrechnen	WiSe oder SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 9.2 Übung zu Hochleistungsrechnen	WiSe oder SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik (M.Sc.) (WP16)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Hochleistungsrechnen bzw. Parallel and High Performance Computing befasst sich mit Fragestellungen der gleichzeitigen Verwendung von mehreren Rechenkernen zur Lösung einer rechenintensiven Aufgabe. Die Vorlesung umfasst drei verwobene Themenfelder: Parallele Architekturen, Parallele Algorithmen und Parallele Programmierung und behandelt im Speziellen folgende Themengebiete:

- Architektur von Systemen mit verteiltem und gemeinsamem Speicher
- Programmieren mit Nachrichtenaustausch und mit Threads
- Task- und Datenparallelität

- Architektur und Programmierung von Beschleunigerhardware (z. B. GPUs)
- Datenlokalität und Lastbalancierung
- Effiziente lineare Algebra auf Parallelrechnern
- Korrektheit und Performanz von Parallelen Anwendungen

Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen Parallelverarbeitung und Nebenläufigkeit. Sie können wichtige Hardware Plattformen (Systeme mit gemeinsamem Speicher und Systeme mit verteiltem Speicher) einander gegenüberstellen und hinsichtlich ihrer Eignung für eine gegebene Anwendung bewerten. Die Studierenden können im Threading Modell und im Modell des Nachrichtenaustausch Anwendungen entwickeln und können die jeweiligen Vor- und Nachteile dieser Modelle charakterisieren. Die Studierenden sind in der Lage die Leistungsfähigkeit von Parallelen Anwendungen und deren Korrektheit zu evaluieren.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dieter Kranzlmüller
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Grundkenntnisse in Rechnerarchitektur und systemnaher Programmierung sind von Vorteil.

Modul: WP 10 Quantencomputing

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 10.1 Vorlesung Quantencomputing	WiSe oder SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 10.2 Übung zu Quantencomputing	WiSe oder SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik (M.Sc.) (WP17)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen des Quantencomputings, u.a.:

- Einführung in die Quantenmechanik
- Mathematischen Grundlagen von Quantencomputing
- Komplexitätsanalyse von Quantenalgorithmen und die Notwendigkeit neuer Komplexitätsklassen
- Quanten-Bits (QuBits) und Quantenregister
- Quanten-Teleportation, Dichte Codierung und Verschränkung
- Quantenalgorithmen, unter anderem Suchalgorithmen und Quantenfouriertransformation

- Shor Algorithmus und die Implikationen für die moderne Kryptographie
- Verfügbare Hardware und Quantencomputer

In den Übungen sollen diese Kenntnisse vertieft und selbstständig Quantenalgorithmen implementiert werden. Diese werden mit einem Simulator, aber auch mit einem echten Quantencomputer durchgeführt.

Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden ein Verständnis für die grundlegenden Theoreme des Quantencomputings. Sie können existierende Quantenalgorithmen auf gegebene Problemstellungen anwenden und Quantenschaltkreise entwickeln. Studierende können Quantenzustände charakterisieren und physikalische Einschränkungen verstehen und darauf aufbauend die Realisierbarkeit eines Schaltkreises/Algorithmus bewerten.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dieter Kranzlmüller
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 11 Grid and Cloud Computing

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 11.1 Vorlesung Grid and Cloud Computing	WiSe oder SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 11.2 Übung zu Grid and Cloud Computing	WiSe oder SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP18)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

In der Vorlesung (und den begleitenden Übungen) werden Grundlagen und Implementierungen moderner verteilter Rechnerinfrastrukturen (Grids), wie sie für die Lösung vieler so genannter Grand Challenge-Probleme zwingend erforderlich sind, vermittelt. Ausgehend von dem Paradigma des koordinierten Resource Sharings in multi-institutionalen virtuellen Organisationen wird untersucht, welche Fragestellungen damit zusammenhängen, welche Lösungsansätze vorgeschlagen werden, welche Einsatzmöglichkeiten bestehen, wie ein Produktivbetrieb organisiert werden kann und wie Grid-Konzepte auf vergleichbare Infrastrukturen (zum Beispiel Clouds) übertragbar

sind bzw. damit integriert werden können. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Integration von Höchstleistungsrechnern (im Peta- und Exascale-Bereich) und Massenspeichern (im Peta- und Exabyte-Bereich).

Die Vorlesung stellt eine Einführung in das Grid Computing dar. Nach einer ausführlichen Motivation werden die Grundlagen des Grid Computings behandelt (Grids als lose gekoppelte verteilte Systeme) und die erforderlichen Middleware-Konzepte untersucht. Implementierungen dieser Konzepte werden an Beispielen dargestellt. Auf die Problematik der Anwendungsentwicklung für Grids und das Management von weltweiten Produktions-Grids mit Höchstleistungsrechnern als Grid-Ressourcen wird speziell eingegangen. Anhand einiger Fallstudien werden die erarbeiteten Ergebnisse im Praxiseinsatz diskutiert.

Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die grundlegenden Fragestellungen moderner über mehrere Organisationen verteilter und heterogener Rechensysteme verstehen und Lösungskonzepte einordnen können. Insbesondere sollen sie die dafür notwendigen Middlewaretechnologien beurteilen können. Über den praktischen Teil soll zudem im Rahmen der begleitenden Übungen vermittelt werden, wie Grid-Konzepte implementiert und genutzt werden können.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dieter Kranzlmüller
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Gute Kenntnisse im Bereich Rechnernetze und verteilte Systeme sind von Vorteil.

Modul: WP 12 Fortgeschrittene Themen der theoretischen Informatik

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	WP 12.1 Vorlesung Fortge-schrittene Themen der theoretischen Informatik	WiSe oder SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 12.2 Übung zu Fortgeschrit-tene Themen der theoretischen Informatik	WiSe oder SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in an-deren Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP19)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Die Vorlesung entwickelt die zentralen Begriffe eines Spezialgebietes der Theoretischen Informatik. Die Studierenden erlernen die Grundlagen und die wichtigsten Methoden des Gebietes. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennengelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, ein spezielles Themengebiet der Theoretischen Informatik sowohl

	hinsichtlich der inhaltlichen Grundlagen wie auch ihrer Anwendungen zu verstehen und kritisch zu reflektieren.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Jan Johannsen
Unterrichtssprache(n)	Deutsch oder Englisch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 13 Artificial Intelligence for Games

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 13.1 Vorlesung Artificial Intelligence for Games	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 13.2 Übung zu Artificial Intelligence for Games	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP20); Medieninformatik (M.Sc.) (WP20); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP13)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Aufbau von Computerspielen und Simulationsumgebungen: Zeitmodelle, Formale Beschreibung, Aspekte von verteilten Umgebungen, Persistenzsysteme
 Autonome Agenten und Reinforcement Learning: Arten von autonomen Agenten, sequenzielle Planung in deterministischen Umgebungen, Markow Entscheidungsprozesse, Modelfreie Verfahren zum Lernen einer Entscheidungsstrategie, Verfahren mit Funktionsapproximation, Policy Gradient Verfahren
 Multiagenten Problemstellungen: Antagonistische und Collaborative Agenten, Imitation Learning

Analyse von Spielerverhalten: räumliche Analysen, Trajektorien-Analyse, Bestimmen der Spielerstärke auf Basis von Gewinnstatistiken.

Qualifikationsziele	Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis von Aufbau und Skalierungsmethoden für Computerspiele und Simulationsumgebungen. Insbesondere verstehen die Studierenden die Problemstellungen, die durch Echtzeitanforderungen und verteilte Architekturen entstehen. Des Weiteren haben die Studenten einen Überblick über die Methoden autonome Agenten in diesen Umgebungen zu realisieren. Insbesondere besteht eine fundierte Kenntnis im Bereich Reinforcement Learning. Zuletzt kennen die Studenten Analysemethoden, um das Verhalten von Spielern und Agenten zu analysieren.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Matthias Schubert
Unterrichtssprache(n)	English
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 14 E-Assessment and Learning Analytics

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 14.1 Vorlesung E-Assessment and Learning Analytics	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 14.2 Übung zu E-Assessment and Learning Analytics	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP21); Medieninformatik (M.Sc.) (WP21); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP14)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Diese Vorlesung bringt zwei aktuelle Bereiche des technologiegestützten Lehrens- und Lernens zusammen, die eng verwoben sind, und beleuchtet diese aus Sicht der Informatik. Beim E-Assessment geht es um Technologien, die eine zentrale Rolle bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Leistungsbewertungen aller Art (Übungen, Prüfungen, diagnostische Tests, usw.) spielen. Dies umfasst insbesondere sowohl die Generierung und Bereitstellung von Aufgaben als auch die Erzeugung von Bewertungen und Feedback zu den eingereichten Lösungen. Unter Learning Analytics versteht man die Messung, Erfassung, Analyse und Auswertung von Daten über u.a. Lernende sowie deren Nutzung von Lehr- und Lernsystemen, um das Lernen bzw. die Lehre besser zu verstehen

und zu optimieren. Dazu gehört z. B. die Sichtbarmachung des Fortschritts, die Erstellung von Prognosen und die Generierung von Empfehlungen sowohl für Lernende als auch für Lehrende.

Zum einen werden grundlegende Konzepte, Methoden, Probleme, spezifische Ansätze und Standards im Bereich E-Assessment im Detail diskutiert, z. B. Assessmentformen, Item-Design, Systemarchitekturen sowie Automatisierung (Item-Generierung, Bewertungen und Feedback).

Zum anderen werden Ziele, Ansätze, Architekturen, Probleme und Standards für Learning Analytics diskutiert, wobei der Schwerpunkt auf der Anwendung in Technology-Enhanced Learning-Bereich liegt, z. B. soziale Netzwerkanalyse, Empfehlungssysteme, Clustering, Informationsvisualisierung, Datenschutz.

Qualifikationsziele	Das Modul soll: <ul style="list-style-type: none"> • Überblickswissen über grundlegende sowie aktuelle Konzepte und offene Probleme in den Bereichen E-Assessment und Learning Analytics geben, sowie • Studierende befähigen Systeme und Anwendungen für E-Assessment und Learning Analytics systematisch (für konkrete Szenarien) zu analysieren, auszuwählen und zu entwickeln.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Sven Strickroth
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 15 Methoden des Software Engineering

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 15.1 Vorlesung Methoden des Software Engineering	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 15.2 Übung zu Methoden des Software Engineering	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP22); Medieninformatik (M.Sc.) (WP22); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP15)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Software-Engineering ist die Disziplin der ingenieurmäßigen Herstellung großer Softwaresysteme. Das Modul beschäftigt sich mit den Methoden, Verfahren und Werkzeugen zur Entwicklung, zum Betrieb und zur Wartung von Software und verbindet praktische Inhalte mit den theoretischen Grundlagen der Software-Entwicklung. Es werden moderne technische Lösungen sowie Designprinzipien aufgegriffen und im Rahmen des Moduls vorgestellt und diskutiert. Die Themen werden systematisch und im Bezug zu den zugrundeliegenden theoretischen und mathematischen Prinzipien behandelt.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte

werden in den Übungen anhand von praktischen Anwendungen eingeübt. Dabei werden spezielle Software-Entwicklungsaufgaben mit den gelernten Methoden systematisch gelöst.

Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen einen Überblick über die wichtigsten Vorgehensweisen, Methoden und Techniken zur systematischen Entwicklung von Softwaresystemen erhalten. Sie sollen in die Lage versetzt werden, Lösungsansätze für praktische Software-Entwicklungsprobleme vorschlagen zu können und auf systematische Art und Weise umsetzen zu können.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dirk Beyer
Unterrichtssprache(n)	Deutsch, Englisch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 16 Software-Verifikation

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 16.1 Vorlesung Software-Verifikation	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 16.2 Übung zu Software-Verifikation	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP23)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

In diesem Modul werden fortgeschrittene Techniken zur automatischen Software-Verifikation besprochen, insbesondere Techniken aus den Bereichen Programmanalyse, Software-Model-Checking und Test-Generierung.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung sowie Übungen in Gruppen. Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden in den Übungen anhand von praktischen Anwendungsbeispielen eingeübt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen ausgewählte formale Verifikationstechniken kennenlernen und verstehen, deren

	Möglichkeiten ausnützen können und in konkreten Fallbeispielen anwenden können.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dirk Beyer
Unterrichtssprache(n)	Englisch
Sonstige Informationen	Dieses Modul vertieft die Themen des Bachelor-Moduls „Formale Spezifikation und Verifikation“. Kenntnisse von „Formale Spezifikation und Verifikation“ sind empfohlen, aber nicht zwingend.

Modul: WP 1 IT-Sicherheit

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 1.1 Vorlesung IT-Sicherheit	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 1.2 Übung zu IT-Sicherheit	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik (M.Sc.) (WP2); Medieninformatik (M.Sc.) (WP10); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP7)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Dieses Modul beschäftigt sich mit ausgewählten Sicherheitsanforderungen und -mechanismen und deren Umsetzung in verteilten Systemen. Es werden die theoretischen Grundlagen und Konzepte aus dem Bereich IT- und Netzwerksicherheit vermittelt. Dies beinhaltet Fragestellungen aus den Bereichen Security Engineering, Bedrohungen und Gefährdungen, Kryptographie sowie verschiedene Sicherheitsmechanismen und deren Realisierung.

Qualifikationsziele Es soll ein Verständnis über die Arten von Bedrohungen in Verteilten Systeme erlangt werden sowie über technische Möglichkeiten, diesen Bedrohungen zu begegnen.

Form der Modulprüfung Klausur oder mündliche Prüfung

Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dieter Kranzlmüller
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Gute Kenntnisse im Bereich Rechnernetze und verteilte Systeme sind von Vorteil.

Modul: WP 2 Big Data Management and Analytics

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 2.1 Vorlesung Big Data Management and Analytics	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 2.2 Übung zu Big Data Management and Analytics	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik (M.Sc.) (WP3); Medieninformatik (M.Sc.) (WP13); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP9)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Einführung in das Themengebiet Big Data: Datenquellen, Eigenschaften von Daten, modellgetriebene und datengetriebene Problemlösungen, neue Hardwarearchitekturen. NoSQL Datenbanken: BASE-Konzept, Abgrenzung zum ACID-Prinzip, CAP Theorem, Einordnung existierender Systeme, Wide-Column Stores, Document Stores, Key-Value Stores, Graph-Datenbanken
Systeme zur Batch-Verarbeitung: verteilte Filesysteme, Map-Reduce Programmierung, Systemarchitektur von Map-Reduce Systemen, Apache SPARK, parallele Data Mining Algorithmen mit Map-Reduce.
Stream Processing: Streaming-Modelle, parallele Streaming Systeme (z.B. Spark Streaming, Apache Flink, Apache Storm), Analysealgorithmen für Streams.

Datenanalyse Methoden für massive Datenbestände: Methoden für hochdimensionale Daten (z.B. PCA mit Power Iterations, Autoencoder), Sequentielle Daten (z.B. Word2Vec, FFT, Markow Prozesse)

Optional: Analysemethoden für neue Hardwarearchitekturen (z.B. GPU-Computing)

Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage die Anwendungsgebiete für Big Data Systeme von Anwendungen herkömmlicher Datenbanksysteme abzugrenzen und die Vorteile der verschiedenen Big Data Systeme wiederzugeben. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von parallelen Batch-Systemen und parallelen Streaming Systemen und können diese installieren und verwenden, um massive Datensätze zu verarbeiten. Des Weiteren werden die Studenten in die Lage versetzt Techniken für die Analyse großer Datenbestände anzuwenden und passende Verfahren für eine gegebene Anwendung auszuwählen.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Matthias Schubert
Unterrichtssprache(n)	Englisch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 3 Deep Learning and Artificial Intelligence

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 3.1 Vorlesung Deep Learning and Artificial Intelligence	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 3.2 Übung zu Deep Learning and Artificial Intelligence	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik (M.Sc.) (WP4); Medieninformatik (M.Sc.) (WP14); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP10)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Grundlagen des maschinellen Lernens mit Neuronalen Netzen: Grundliegende Funktionsbausteine, Fehlerfunktionen, Evaluationsmethoden
 Training neuronaler Netzwerke: Methoden der Optimierung, Gradienten und Gradientenabstieg, Adaptive Lernraten und Momentum, Initialisierung der Gewichte
 Convolutional Neural Networks: Convolutional Layer, Batchnormalization und Dropout, Pooling Operationen, Gängige Architekturen in der Bildverarbeitung
 Rekurrente Neuronale Netzwerke: Sequenzmodellierung, Backpropagation-through-time Netzwerke, Exploding gradients, Architekturen mit Gating, Attention Mechanismen
 Representation Learning und generative Modelle: Embeddings, Auto-Encoder, generative Modelle (z.B. Generative

Adversarial Networks, Variational Autoencoders, Diffusion Modelle)

Sequenzielle Entscheidungsprobleme: Deterministisches und undeterministische Planungsprobleme, Markow Entscheidungsprozesse, Policy Evaluierung und Ableitung von optimalen Kontrollfunktionen, Lösungen mittels dynamischer Programmierung.

Modelfrei Ansätze zur Planung: Monte-Carlo Lernen, Temporal Difference Learning, Modelfreies Lernen von Policies, On-Policy und Off-Policy Methoden.

Value Function Approximation: Zustands- und Beobachtungsräume, Approximation der Value Function mittels maschinellen Lernens, Monte-Carlo Lernen mit Funktionsapproximation, Temporal Difference Learning mit Funktionsapproximation.

Policy Gradienten: Stochastische Policies, Monte-Carlo Policy Gradient Methoden, Actor-Critic Methoden, Kompatible Funktionsapproximationen.

Wissensgraphen: Wissensgraphen und Ontologien, Lernen auf Wissensgraphen, Ansätze mit Tensorfaktorisierung, Ansätze mit Graph-Embeddings

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis von maschinellem Lernen mit neuronalen Netzen und wie sie trainiert werden. Insbesondere verstehen die Studierenden die Problemstellungen, die durch tiefe Netzwerkarchitekturen entstehen und die Lösungsmöglichkeiten für diese Probleme. Des Weiteren kennen die Studierenden die grundlegenden Methoden zum Trainieren autonomer Agenten und können einschätzen welche Technik für welches Anwendungsszenario am besten geeignet ist.</p> <p>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden eigene Methoden zu entwickeln und diese in gängigen Software-Frameworks zu implementieren.</p>
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Matthias Schubert
Unterrichtssprache(n)	Englisch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 4 Foundations of Machine Learning

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	WP 4.1 Vorlesung Foundations of Machine Learning	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 4.2 Übung zu Foundations of Machine Learning	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in an-deren Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP5); Medieninformatik (M.Sc.) (WP15); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP11)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 2

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Das maschinelle Lernen (ML) hat in der jüngeren Vergangenheit stark an Bedeutung gewonnen, nicht nur als eine der tragenden Säulen der modernen künstlichen Intelligenz, sondern auch als methodische Grundlage der Datenwissenschaften (Data Science). Diese Vorlesung gibt eine Einführung in das maschinelle Lernen als eigenständige wissenschaftliche Disziplin im Schnittbereich von Informatik, Statistik, und angewandter Mathematik, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf das überwachte Lernen als eines der wichtigsten Problemklassen des ML gelegt wird. Abgedeckt werden theoretische Grundlagen der Generalisierung, die wesentlichen mathematischen und

formalen Konzepte zur Modellierung von ML Problemen, sowie wichtige methodische und algorithmische Konzepte.

Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen grundlegende Ideen und Konzepte des maschinellen Lernens. Sie können zugrunde liegende Annahmen einschätzen und erkennen gleichermaßen Potenziale wie Risiken. Sie können praktische Lernaufgaben formalisieren und grundlegende Lernverfahren selbständig implementieren.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Eyke Hüllermeier
Unterrichtssprache(n)	Englisch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 5 Data Mining Algorithms I

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 5.1 Vorlesung Data Mining Algorithms 1	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 5.2 Übung zu Data Mining Algorithms 1	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik (M.Sc.) (WP6); Medieninformatik (M.Sc.) (WP16); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP12)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte In many application areas, the amount and complexity of data has been rapidly grown in recent years. Therefore, the manual analysis of data in real applications is not possible without computer based techniques. The solution of these problems is the main focus of the area of Knowledge Discovery and Data Mining. It combines aspects of statistics, machine learning and database systems and considers methods of the (semi-) automatic extraction of knowledge which is valid, novel and potentially useful. This course gives a broad overview of the most important KDD techniques such as: supervised learning (here: classification) as well as unsupervised learning, in particular clustering,

outlier detection, association rule mining and process mining.

Qualifikationsziele	The students should achieve a basic understanding of the techniques and applications of knowledge discovery in databases and algorithms for data mining. The students acquire the competences of applying existing data mining methods, assessing their performance, adapting data mining methods to special areas of application, as well as developing novel data mining algorithms.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Thomas Seidl
Unterrichtssprache(n)	English
Sonstige Informationen	The course was previously known as "Knowledge Discovery in Databases 1" (KDD1).

Modul: WP 19 Technology-Enhanced Learning

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	WP 19.1 Vorlesung Technology-Enhanced Learning	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 19.2 Übung zu Technology-Enhanced Learning	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP28); Medieninformatik (M.Sc.) (WP27); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP18)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 2

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Technology-Enhanced Learning (TEL) beschreibt die Integration oder Anwendung von Technologien im Kontext von Lehren und Lernen. Diese Vorlesung gibt einen Überblick über Bildungstechnologie-Themen aus der Sicht der Informatik (insbesondere bzgl. langfristig wichtiger Grundlagenerkenntnisse). Es werden allgemeine didaktische Szenarien, Lerntheorien und Theorien des Multiemedia-Lernens diskutiert. Darauf aufbauend sind Werkzeuge, Plattformen, Architekturen und Standards, spezielle Anwendungsfälle (Mobile Learning, kollaboratives Lernen u.ä.) sowie aktuelle Themen aus der Forschung Gegenstand der Vorlesung. Darüber hinaus werden verwandte, nicht-technische Aspekte wie Organisation, Rechte, Geschäftsmodelle, Evaluation erörtert. Viele dieser Inhalte sind auch

auf andere Anwendungsbereiche der angewandten Informatik außerhalb des Kontexts des Lehrens und Lernens übertragbar.

Qualifikationsziele	Das Modul soll: <ul style="list-style-type: none">• Überblickswissen über grundlegende sowie aktuelle Konzepte und offene Probleme im Bereich Bildungstechnologien geben,• Studierende befähigen Bindungstechnologien zu analysieren, auszuwählen, zu entwickeln und zu evaluieren, sowie• die Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses für die interdisziplinären Aspekte zwischen Informatik und anderen Disziplinen wie der pädagogischen Psychologie erreichen.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Sven Strickroth
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 20 Höhere Programmiersprachen

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 20.1 Vorlesung Höhere Programmiersprachen	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 20.2 Übung zu Höhere Programmiersprachen	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik (M.Sc.) (WP29); Medieninformatik (M.Sc.) (WP28); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP19)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Die Vorlesung stellt eine bestimmte höhere Programmiersprache vor und entwickelt deren grundlegende Denkweise (objektorientiert, funktional, imperativ, logik-basiert, ...) sowie deren zentrale Konzepte und Methoden. Beispiele für solche höheren Programmiersprachen sind LISP, Prolog, Scala, Haskell, Python, Perl oder Go.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und Methoden und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennengelernte höhere Programmiersprache fachgerecht anwenden zu können.

Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eine bestimmte höhere Programmiersprache sowohl hinsichtlich ihrer Kernkonzepte und -methoden wie auch ihrer Anwendung zu verstehen und kritisch zu reflektieren.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekan
Unterrichtssprache(n)	Deutsch oder Englisch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 17 Advanced Machine Learning

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 17.1 Vorlesung Advanced Machine Learning	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 17.2 Übung zu Advanced Machine Learning	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Informatik (M.Sc.) (WP24); Medieninformatik (M.Sc.) (WP24); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP16)

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen Grundlegende Kenntnisse in machinellem Lernen, z.B. erworben durch den Kurs „Foundations of Machine Learning“.

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 3

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Diese Vorlesung baut auf der einführenden Vorlesung „Foundations of Machine Learning“ auf und vertieft bzw. ergänzt die darin vermittelten Inhalte. Betrachtet werden diverse Erweiterungen des einfachen Settings des überwachten Lernens, wie die ordinale Klassifikation, das aktive Lernen, das selbstüberwachte Lernen, sowie das Lernen mit strukturierten Daten. Ein weiterer Teil der Vorlesung ist dem Online-Lernen sowie dem Reinforcement Learning gewidmet.

Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse in maschinellem Lernen und erweitern ihren Überblick über

das Gebiet. Sie lernen, zwischen unterschiedlichen Formen von Lernverfahren zu unterscheiden und praktische Probleme entsprechend einzuordnen. Sie verstehen fortgeschrittene Algorithmen und Lernverfahren, können diese anwenden und ggf. an ein konkretes Lernproblem anpassen.

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Eyke Hüllermeier
Unterrichtssprache(n)	Englisch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 18 Data Mining Algorithms II

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Informatik um Umfang von 60 ECTS-Punkten für Masterstudiengänge

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 18.1 Vorlesung Data Mining Algorithms 2	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 18.2 Übung zu Data Mining Algorithms 2	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Informatik (M.Sc.) (WP25); Medieninformatik (M.Sc.) (WP25); Mensch-Computer-Interaktion (M.Sc.) (WP17)

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 20 sind insgesamt fünf Wahlpflichtmodule zu wählen. Hierzu sind 1. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 zwei Wahlpflichtmodule, 2. aus den Wahlpflichtmodulen WP 6 bis WP 18 zwei weitere Wahlpflichtmodule und 3. aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12, WP 19 und WP 20 ein weiteres Wahlpflichtmodul zu wählen. Dabei sollen im 1. und 2. Fachsemester jeweils zwei Wahlpflichtmodule und im 3. Fachsemester ein Wahlpflichtmodul gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 3

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

The module offers an introduction to advanced methods in knowledge discovery in databases and data mining, particularly in difficult settings of complex objects. The discussed techniques include data mining methods for the following data types: (1) High-dimensional data, curse of dimensionality, concept detection and subspace clustering; (2) Graphs and network data, community detection, link structure analysis; (3) Multimedia data, content-based similarity models, feature-based similarity, database support for efficient similarity query processing; (4) data stream analysis, anytime algorithms, stream clustering.

Qualifikationsziele

The students achieve a basic understanding of data mining algorithms for particularly difficult settings, including high-

dimensional data, graphs and network data, multimedia data, and data streams.

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Thomas Seidl
Unterrichtssprache(n)	English
Sonstige Informationen	The course was previously known as "Knowledge Discovery in Databases 2" (KDD2).