

Vorlesungsverzeichnis

M.Sc. Digital Engineering (ab PV 2023)

WiSe 2023/24

Stand 18.10.2023

M.Sc. Digital Engineering (ab PV 2023)	4
Fundamentals	4
Algorithms and Datastructures	4
Applied Mathematics and Stochastics	4
Introduction to Mechanics	5
Mathematics for Data Science	6
Object-oriented Modeling and Programming in Engineering	6
Software Engineering	7
Statistics	7
Structural Engineering Models	7
Engineering Methods	7
Advanced Building Information Modeling	7
Complex Dynamics	7
Computer Models for Physical Processes - from observation to simulation	7
Design and Interpretation of Experiments	8
Experimental Structural Dynamics	9
Finite Element Methods	9
Indoor Environmental Modeling	10
Introduction to Mobility and Transport	10
Macroscopic Transport Modelling	11
Microscopic Traffic Simulation	12
Modelling of Steel Structures and Numerical Simulation	12
Optimization	12
Simulation Methods in Engineering	12
Spatial Information Systems (GIS)	12
Stochastic Simulation Techniques and Structural Reliability	12
Structural Dynamics	12
Computer Science Methods	14
Computer Graphics: Fundamentals of Imaging	14
Formal Methods for Software Engineering	14
Generative Software Engineering	14
Image Analysis and Object Recognition	14
Introduction to Machine Learning and Data Mining	15
Photogrammetric Computer Vision	15
Search Algorithms	16

Visualization	16
Project	16
Elective Modules	19

M.Sc. Digital Engineering (ab PV 2023)**Faculty Welcome for Master's Students Digital Engineering**

Monday, 9th October 2023, 1 p.m., Schwanseestraße 143, room 2.16

Project fair

Monday, 9th October 2023, 5 p.m., Steubenstraße 6, Audimax

Fundamentals**Algorithms and Datastructures****Applied Mathematics and Stochastics****2301012-1 Applied mathematics (Lecture)****B. Ruffer, N. Gorban**

Veranst. SWS: 2

Vorlesung

Mo, wöch., 15:15 - 16:45, Marienstraße 13 C - Hörsaal B

Beschreibung**Applied mathematics:**

Fundamentals of linear algebra, eigenvalue problems, fixed point principles, solvers; Fourier series, convergence, Fourier transform, Laplace transform; Solution of initial value problems, boundary value problems and eigenvalue problems for ordinary differential equations; All topics are discussed from the mathematical point of view and their implementation will be studied.

Leistungsnachweis**1 written exam**

"Applied mathematics and stochastics for risk assessment" / 180 min (100%) / **WiSe** + SuSe

2301012-2 Applied mathematics (Exercise)**B. Ruffer, N. Gorban**

Veranst. SWS: 1

Seminar

1-Gruppe Fr, gerade Wo, 07:30 - 09:00, Coudraystraße 13 A - Hörsaal 2

2-Gruppe Fr, unger. Wo, 07:30 - 09:00, Coudraystraße 13 B - Hörsaal 3

Beschreibung**Applied mathematics:**

Fundamentals of linear algebra, eigenvalue problems, fixed point principles, solvers; Fourier series, convergence, Fourier transform, Laplace transform; Solution of initial value problems, boundary value problems and eigenvalue problems for ordinary differential equations; All topics are discussed from the mathematical point of view and their implementation will be studied.

Leistungsnachweis**1 written exam**

"Applied mathematics and stochastics for risk assessment" / 180 min (100%) / **WiSe** + SuSe

2301012-3 Stochastics for risk assessment (Lecture) / Mathematics for risk management (MBM)

T. Lahmer, Z. Jaouadi, R. Das, N. Hazrati

Veranst. SWS: 2

Vorlesung

Di, wöch., 11:00 - 12:30, Marienstraße 13 C - Hörsaal B

Beschreibung**Stochastics for risk assessment:**

Introduction to probability theory with focus on situations characterized by low probabilities. Random events, discrete and continuous random variables and associated distributions. Descriptive statistics, parameter estimation. Risk Assessment by means of FORM and Monte Carlo Simulations. Introduction to reliability theory: Extreme value distributions; stochastic modeling with software tools e.g. MATLAB, Octave, Excel, R. Reliability Analysis of Systems. Catastrophic events + risk problems, Applications

Leistungsnachweis**1 written exam**

"Applied mathematics and stochastics for risk assessment" / 180 min (100%) / **WiSe** + SuSe

2301012-4 Stochastics for risk assessment / Mathematics for risk management (MBM) (Exercise)

T. Lahmer, Z. Jaouadi, R. Das, N. Hazrati

Veranst. SWS: 1

Seminar

1-Gruppe Mi, wöch., 17:00 - 18:30, Marienstraße 7 B - Seminarraum 104, Tutorium for NHRE (Group 1) and DE

1-Gruppe Fr, unger. Wo, 07:30 - 09:00, Coudraystraße 13 A - Hörsaal 2, Exercise for NHRE (Group 1) and DE

2-Gruppe Mi, wöch., 17:00 - 18:30, Marienstraße 7 B - Seminarraum 105, Tutorium for NHRE (Group 2) and DE

2-Gruppe Mi, wöch., 17:00 - 18:30, Marienstraße 7 B - Seminarraum 205, Tutorium - Online-Tutors

2-Gruppe Fr, gerade Wo, 07:30 - 09:00, Coudraystraße 13 B - Hörsaal 3, Exercise for NHRE (Group 2)

Beschreibung**Stochastics for risk assessment:**

Introduction to probability theory with focus on situations characterized by low probabilities. Random events, discrete and continuous random variables and associated distributions. Descriptive statistics, parameter estimation. Risk Assessment by means of FORM and Monte Carlo Simulations. Introduction to reliability theory: Extreme value distributions; stochastic modeling with software tools e.g. MATLAB, Octave, Excel, R. Reliability Analysis of Systems. Catastrophic events + risk problems, Applications

Leistungsnachweis**1 written exam**

"Applied mathematics and stochastics for risk assessment" / 180 min (100%) / **WiSe** + SuSe

Introduction to Mechanics

420160001 Introduction to Mechanics

T. Rabczuk, L. Nguyen Tuan

Veranst. SWS: 4

Vorlesung

Do, wöch., 13:30 - 15:00, Marienstraße 7 B - Seminarraum 103, Lecture, ab 12.10.2023

Fr, wöch., 09:15 - 10:45, Marienstraße 7 B - Seminarraum 205, Lab class, ab 20.10.2023

Beschreibung

Einführung in die Mechanik

1. Einführung in die Statik:
 - 1.1 Kräfte und Momente
 - 1.2 Auflagerkräfte statisch bestimmter Systeme
 - 1.3 Schnittkräfte in Fachwerken und Balken
2. Einführung in die Elastostatik
 - 2.1 Spannungszustand
 - 2.2 Verzerrungszustand
 - 2.3 Berechnung von Spannungen und Verschiebungen unter axialer und Biegebeanspruchung
 - 2.4 Prinzip der virtuellen Arbeit

engl. Beschreibung/ Kurzkomentar

1. Introduction to statics:
 - 1.1 Forces and moments
 - 1.2 Reaction forces of statically determinate systems
 - 1.3 Internal actions in pin-jointed frames and beams
2. Introduction to elastostatics
 - 2.1 Stresses
 - 2.2 Strains
 - 2.3 Stresses and displacements under axial and bending loading.
 - 2.4 Principle of Virtual Work

Leistungsnachweis

Schriftliche Klausur, 150 Minuten

Mathematics for Data Science

Object-oriented Modeling and Programming in Engineering

303005 Object-oriented Modeling and Programming in Engineering

C. Koch, M. Artus

Veranst. SWS: 4

Vorlesung

Di, wöch., 15:15 - 16:45, Marienstraße 7 B - Projektraum 301, Exercise NHRE

Di, wöch., 15:15 - 16:45, Marienstraße 7 B - Projektraum 302, Exercise NHRE

Do, wöch., 11:00 - 12:30, Marienstraße 13 C - Hörsaal B, lecture

Fr, wöch., 11:00 - 12:30, Marienstraße 7 B - Projektraum 301, Exercise DEM

Fr, wöch., 11:00 - 12:30, Marienstraße 7 B - Projektraum 302, Exercise DEM

Beschreibung

Objektorientierte Modellierung und Programmierung für Ingenieure

In diesem Modul wird fundamentales Wissen vermittelt, um objektorientierte Softwarelösungen für Ingenieuraufgaben zu konzipieren und zu implementieren. Dies beinhaltet Fähigkeiten zur Analyse von

Ingenieurproblemen, um entsprechende objektorientierte Modelle zu erzeugen und geeignete Algorithmen auszuwählen. Die verwendete Programmiersprache ist Java. Da die Basiskonzepte allgemeingültig beschrieben werden, werden die Studierenden in die Lage versetzt, auch andere modernen Programmiersprachen zu einzusetzen.

Inhalte:

- Kontrollstrukturen (alternatives, loops, sequences)
- Grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen
- Prinzipien der objektorientierten Softwareentwicklung (Datenkapselung, Vererbung, Polymorphie)
- Unified Modeling Language als Werkzeug für Softwareentwurf und –dokumentation
- Entwicklung grafischer Nutzerschnittstellen mithilfe des Model-View-Controller-Entwurfsmusters

engl. Beschreibung/ Kurzkomentar

Object-oriented Modeling and Programming in Engineering

This module covers the basic knowledge needed to develop and implement object-oriented software solutions for engineering problems. This includes the ability to analyse an engineering problem, so that corresponding object-oriented models can be created and suitable algorithms can be selected. The programming language used in this module is Java. However, the since fundamental concepts are described in general, students will be able to program in other modern programming languages.

Content:

- Essential programming constructs (alternatives, loops, sequences)
- Fundamental data structures and algorithms
- Principles of object oriented software development (encapsulation, inheritance and polymorphism)
- The Unified Modeling Language as a tool for software design and documentation

Development of graphical user interfaces using the Model-View-Controller pattern

Leistungsnachweis

schriftliche Klausur

Software Engineering

Statistics

Structural Engineering Models

Engineering Methods

Advanced Building Information Modeling

Complex Dynamics

Computer Models for Physical Processes - from observation to simulation

420250037 Computer Models for Physical Processes - from observation to simulation

C. Könke

Veranst. SWS: 4

Vorlesung

Mo, Einzel, 13:30 - 15:00, Seminarraum ISM (R.010, M15) -first meeting to agree on regular appointments-, 09.10.2023 - 09.10.2023

Beschreibung

Mechanical formulation of physical problem via energy principles or conservation laws. Strong and weak formulation of the physical form. Finite difference solution of ordinary and partial differential equations. Finite element solution of the weak form of a physical problem statement (heat flow problem or structural mechanics). Error estimates for numerical solution techniques, Zienkiewicz/Zhu and Babushka/Rheinboldt approach

Voraussetzungen

Applied Mathematics, Fundamental Mechanics

Leistungsnachweis

written test, 120 min duration

Design and Interpretation of Experiments**2205014 Design and interpretation of experiments: Experiments in Structural Engineering****M. Kraus, S. Ibañez Sánchez, S. Mämpel**

Veranst. SWS: 2

Integrierte Vorlesung

Di, wöch., 13:30 - 15:00, Marienstraße 13 C - Hörsaal C, Experiments in structural engineering

Beschreibung

Students will be familiar with following: Design and setup as well as evaluation and interpretation of experimental testing in structural engineering. Provision of techniques linking experimental and mathematical / numerical modelling. Parallel assessment of steps being part of any verification and validation procedure. Discussion of common techniques of optimal experimental designs

Bemerkung

The course gives an overview on experiments and their evaluation regarding different tasks and scopes of structural engineering. Next to different testing techniques applied for diverse aims, the equipment and measuring devices employed for testing are treated as well.

Besides the experiment itself, it is an important question, how we can use the experimental data for the calibration and validation of models in engineering. In this course, we give insights to techniques called parameter and system identification.

As often signals are not useable directly, transforms are necessary, like filtering, Fourier Transform, Wavelet Transform and, in particular for signals with noise, averaging techniques. Having models at hand, the experiment can be designed virtually by means of nonlinear optimization.

Leistungsnachweis**1 written exam / 120 min / WiSe + SuSe** including

"Experiments in Structural Engineering" and

"Signal Processing, Design of Experiments and System Identification"

2205014 Design and interpretation of experiments: Signal Processing, Design of Experiments and System Identification

T. Lahmer, Z. Jaouadi, R. Das

Veranst. SWS: 2

Integrierte Vorlesung

1-Gruppe Mi, unger. Wo, 09:15 - 10:45, Marienstraße 7 B - Projektraum 301, Exercise

2-Gruppe Mi, gerade Wo, 09:15 - 10:45, Marienstraße 7 B - Projektraum 301, Exercise

3-Gruppe Mi, unger. Wo, 11:00 - 12:30, Marienstraße 7 B - Projektraum 301, Exercise

4-Gruppe Mi, gerade Wo, 11:00 - 12:30, Marienstraße 7 B - Projektraum 301, Exercise

Di, wöch., 15:15 - 16:45, Marienstraße 13 C - Hörsaal C, Signal Processing, Design of Experiments and System Identification

Beschreibung

Students will be familiar with following: Design and setup as well as evaluation and interpretation of experimental testing in structural engineering. Provision of techniques linking experimental and mathematical / numerical modelling. Parallel assessment of steps being part of any verification and validation procedure. Discussion of common techniques of optimal experimental designs

Bemerkung

The course gives an overview on experiments and their evaluation regarding different tasks and scopes of structural engineering. Next to different testing techniques applied for diverse aims, the equipment and measuring devices employed for testing are treated as well.

Besides the experiment itself, it is an important question, how we can use the experimental data for the calibration and validation of models in engineering. In this course, we give insights to techniques called parameter and system identification.

As often signals are not useable directly, transforms are necessary, like filtering, Fourier Transform, Wavelet Transform and, in particular for signals with noise, averaging techniques. Having models at hand, the experiment can be designed virtually by means of nonlinear optimization.

Leistungsnachweis

1 written exam / 120 min / WiSe + SuSe including

"Experiments in Structural Engineering" and

"Signal Processing, Design of Experiments and System Identification"

Experimental Structural Dynamics

Finite Element Methods

2401015 Finite element methods (Exercise)

T. Rabczuk, J. Lopez Zermeño, L. Nguyen Tuan

Veranst. SWS: 1

Seminar

1-Gruppe Mi, wöch., 07:30 - 09:00, Marienstraße 7 B - Seminarraum 205, Tutorium - Group 1

1-Gruppe Mi, wöch., 11:00 - 12:30, Marienstraße 13 C - Hörsaal D, Group 1

2-Gruppe Di, wöch., 07:30 - 09:00, Marienstraße 7 B - Seminarraum 205, Tutorium - Group 2

2401015 Finite element methods (Lecture)

T. Rabczuk

Veranst. SWS: 2

Vorlesung

Do, wöch., 07:30 - 09:00, Marienstraße 13 C - Hörsaal D, dates by arrangement

Beschreibung

Finite element methods: (50% of semester course time)

strong and weak form of equilibrium equations in structural mechanics, Ritz and Galerkin principles, shape functions for 1D, 2D, 3D elements, stiffness matrix, numerical integration, Characteristics of stiffness matrices, solution methods for linear equation systems, post-processing and error estimates, defects of displacements based formulation, mixed finite element approaches,

Voraussetzungen

Bachelor Civil Engineering

Leistungsnachweis

1 written exam: „Fundamentals of finite element methods“/ 90 min (50%)

Indoor Environmental Modeling

Introduction to Mobility and Transport

2909021 International Case Studies in Transportation

M. Rünker, T. Feddersen, U. Plank-Wiedenbeck, J. Uhlmann Verant. SWS: 4

Vorlesung

Di, wöch., 17:00 - 18:30, Coudraystraße 11 C - Seminarraum/Hörsaal 001

Di, wöch., 19:00 - 20:30, Coudraystraße 11 C - Seminarraum/Hörsaal 001

Beschreibung

Wie gehen wir mit Herausforderungen im Bereich Mobilität und Verkehr um, z. B. mit den Auswirkungen auf die Klimakrise, mit Problemen des zunehmenden Gegensatzes zwischen ländlichen und städtischen Gebieten oder mit Fragen der Migration und räumlichen Beschränkungen? Wir glauben, dass dies nur durch die Zusammenführung von Fachwissen aus verschiedenen akademischen und praktischen Bereichen erreicht werden kann. Das Seminar stellt daher Positionen aus einer ausgeprägt interdisziplinären Position vor, die Verkehrs- und Stadtplanung mit Medienwissenschaft, Medienkunst, Journalismus und Sozialwissenschaft verbindet. Darüber hinaus bieten wir Perspektiven, die auch über den europäischen Kontext hinausgehen, und präsentieren Beispiele, die als "Best Practice" gesehen werden können. Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert: Zunächst werden die Studierenden gebeten, an einem Online-Angebot teilzunehmen, das eine Einführung in die Grundlagen der Verkehrsplanung bietet. Anschließend werden in einem intermedialen Seminar Texte, Hörstücke und audiovisuelles Material zum Thema Verkehr und seinen Auswirkungen vorgestellt.

Bemerkung

Das Seminar findet im wöchentlichen Rhythmus statt: Dienstag (17.00 - 18.30 Uhr). Es gibt eine einführende Informationsveranstaltung (17.10.23), die jedem Studierenden offen steht, wobei die maximale Teilnehmendenzahl auf 15 Personen begrenzt ist.

Voraussetzungen

Bitte beachten Sie, dass eine kurze Bewerbung mit Darstellung Ihrer Motivation und Ihres akademischen Hintergrunds erforderlich ist. Die Modalitäten werden auf der Informationsveranstaltung näher erläutert.

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung in Form einer Präsentation.

Macroscopic Transport Modelling**2909020 Macroscopic Transport Modelling**

K. McFarland, L. Thiebes, U. Plank-Wiedenbeck, J. Uhlmann Verant. SWS: 4

Integrierte Vorlesung

Di, wöch., 11:00 - 15:00, Marienstraße 7 B - Student Design Studio – SDS 303

Di, wöch., 11:00 - 15:00, Marienstraße 7 B - Projektraum 302

Beschreibung**Part A: Principles**

Transport planning framework, methodology and procedures, Land-Use-Data, behavioral data, operational and network data. 4-step modelling approach, methods and algorithms. Calibration and validation, Forecasting and scenario calculations. Empirical traffic data for model validation and calibration. Strengths and weaknesses of different model approaches.

Part B: Model Development

Model setting up - traffic generation, traffic destinations, mode choice and route choice calculation methods. Agent based demand models. Modelling transport demand side and supply side (e.g. network, transport modes, infrastructure, operation) for individual and public transport.

Part C: Transport Model Application

Application of transport models in transport planning. Model setup and configuration according to different planning tasks. Student presentation (group work). Modelling exercises based on PTV Visum software application. Application of learned methodological approach(es) and critical reflection of the model outputs. Perspectives in transport modelling.

Voraussetzungen

Teilnehmeranzahl auf 15 begrenzt. Bestätigung der Professur Verkehrssystemplanung notwendig

Bewerbung bis 12.10.2023 ausschließlich per Mail an vsp@bauing.uni-weimar.de. Bitte kurz den fachlichen Hintergrund und die Motivation für die Kursteilnahme schildern.

Notwendig: Vorkenntnisse in der Modellierung/ Simulation und Verkehrsplanung und-technik. **Sollten keine Vorkenntnisse im Bereich der Verkehrsplanung vorliegen muss zuerst der Kurs "International Case Studies in Transportation" belegt werden.**

Leistungsnachweis

Teil A:

Klausur (120 Min), Englisch, 50%

Teil B:

Beleg, Bericht und Präsentation, Englisch, 50%

Die Belegabgabe ist Voraussetzung für die Klausurteilnahme

909020 Prüfung: Macroscopic Transport Modelling

U. Plank-Wiedenbeck

Prüfung

Fr, Einzel, 09:00 - 11:00, R 305 M13, 23.02.2024 - 23.02.2024

Microscopic Traffic Simulation**Modelling of Steel Structures and Numerical Simulation****Optimization****Simulation Methods in Engineering****Spatial Information Systems (GIS)**

439100/ 904003 Prüfung: Spatial information systems/ Raumbezogene Informationssysteme (GIS)

T. Gebhardt, V. Rodehorst

Prüfung

Di, Einzel, 13:00 - 15:00, 13.02.2024 - 13.02.2024

904003/ 439100 Raumbezogene Informationssysteme/ Spatial information systems (GIS)

T. Gebhardt, V. Rodehorst

Veranst. SWS: 4

Integrierte Vorlesung

Fr, wöch., 13:30 - 15:00, Marienstraße 13 C - Hörsaal B, Übungen, ab 20.10.2023

Mi, wöch., 09:15 - 10:45, Marienstraße 13 C - Hörsaal B, Vorlesungen

Beschreibung

Die Vorlesung vermittelt vertiefte Grundlagen raumbezogener Informationssysteme, wie z.B. die Aufnahme, Organisation, Analyse und Präsentation raumbezogener Daten. Die Themen umfassen geographische Daten und frei verfügbare Ressourcen, Referenzsysteme und Kartennetzentwürfe, Geo-Datenbanken und effiziente Datenstrukturen, geometrische und topologische Datenanalyse, kartographische Generalisierung und Visualisierung sowie GIS im Planungskontext.

Bemerkung

Für die Selbsteinschreibung in den zugehörigen MOODLE-Lernraum (Hyperlink siehe oben!) lautet das Passwort: **spatial23**

Leistungsnachweis

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen und des Projektes mit abschließender Klausur

Stochastic Simulation Techniques and Structural Reliability**Structural Dynamics**

2401011 Applied structural dynamics

A. Athanasiou

Veranst. SWS: 2

Vorlesung

Mi, wöch., 09:15 - 10:45, Marienstraße 13 C - Hörsaal D

Beschreibung

Appl. SD (winter semester): The students will be introduced to the theory of structural dynamics and apply such theory to solve problems occurring in engineering practice. In particular, the students shall: (i) learn how to formulate the dynamic equilibrium of idealised structural systems, (ii) implement analytical and numerical methods for dynamic response simulations under earthquake and wind excitation, and (iii) predict and evaluate the performance of single- and multi- story buildings in seismic and wind environments, excited in the linear and nonlinear range of response.

Course content:

free and forced vibrations, dynamic equilibrium, analytical and numerical solutions, modal analysis, response spectrum, vibration of buildings under earthquake and wind excitation, seismic response of linear and nonlinear systems, dynamic wind response simulation, comprehensive and realistic in-class examples.

Leistungsnachweis

1 written exam: "Applied structural dynamics" /

90 min (50%) / **WiSe** + SuSe

2401014 Structural Dynamics (Exercise)

T. Most, M. Ansari

Veranst. SWS: 1

Seminar

1-Gruppe Di, wöch., 07:30 - 09:00, Marienstraße 7 B - Projektraum 301, Tutorium - Group 1

2-Gruppe Mi, wöch., 07:30 - 09:00, Marienstraße 7 B - Projektraum 301, Tutorium - Group 2

Di, wöch., 15:15 - 16:45, Marienstraße 13 C - Hörsaal D, Group 1

Bemerkung

- Complementary to the lectures

2401014 Structural Dynamics (Lecture)

T. Most

Veranst. SWS: 2

Vorlesung

Di, wöch., 09:15 - 10:45, Marienstraße 13 C - Hörsaal B, * dates by arrangement

Beschreibung

Structural Dynamics: (50% of semester course time)

- SDOF systems:

- free vibrations, harmonic, impulse and general excitation for undamped and damped systems,
- Impulse response function, frequency response function, base excitation,
- Time step analysis: Duhamel integral, central difference and Newmark methods;

- MDOF systems: modal analysis, modal superposition, modal damping, Rayleigh damping, Frequency response functions

- Continuous systems

Voraussetzungen

Bachelor Civil Engineering

Leistungsnachweis

1 **written exam**: „Fundamentals of structural dynamics“/ 90 min (50%)

Computer Science Methods

Computer Graphics: Fundamentals of Imaging

Formal Methods for Software Engineering

422250037 Formal Methods for Software Engineering

J. Ringert, .. Soaibuzzaman

Veranst. SWS: 4

Vorlesung

Di, wöch., 09:15 - 10:45, Schwanseestraße 143 - Seminarraum 3.09, Vorlesung, ab 10.10.2023

Fr, wöch., 11:00 - 12:30, ab 13.10.2023

Beschreibung

Formal methods are rigorous techniques for the mathematical analysis of software and hardware systems. This course introduces aspects of formal methods with applications to software engineering problems.

The topics covered in the course include:

- Introduction to Formal Methods
- Formal methods tools, e.g.,
 - SMT solvers on the example of Z3
 - Relational models and the Alloy Analyzer
 - Model Checking using SMV
- Applications of formal methods in practice

After completion students will be able to

- Model problems in different formalisms
- Analyze software models using formal method tools
- Evaluate formal methods for software engineering problems

Leistungsnachweis

Participation in exercises

Marked homework project including a presentation

Generative Software Engineering

Image Analysis and Object Recognition

Introduction to Machine Learning and Data Mining

4439110 Introduction to Machine Learning

B. Stein, J. Bevendorff, J. Kiesel, N. Mirzakhmedova Verant. SWS: 3

Vorlesung

Do, wöch., 09:15 - 10:45, Marienstraße 13 C - Hörsaal A, Lecture , ab 19.10.2023

Do, unger. Wo, 11:00 - 13:00, Marienstraße 13 C - Hörsaal A, Lab class, ab 26.10.2023

Beschreibung

In this course students will learn to understand machine learning as a guided search in a space of possible hypotheses. The mathematical means to formulate a particular hypothesis class determines the learning paradigm, the discriminative power of a hypothesis, and the complexity of the learning process.

The lecture covers hypothesis spaces, model bias, regression for classification, logistic regression, effectiveness computation, loss function derivation, gradient descent, regularization, neural networks, decision trees, impurity functions, Bayesian learning. The lecture introduces concepts, algorithms, and theoretical backgrounds.

The accompanying lab treats both theoretical and applied tasks to deepen the understanding and hands-on experience of the field. Team work (2-3 students) is appreciated.

Bemerkung

Zeit und Ort werden zu Projektbörse bekannt gegeben!

Leistungsnachweis

Klausur

Photogrammetric Computer Vision

4256303 Photogrammetric Computer Vision

V. Rodehorst, M. Kaisheva Verant. SWS: 4

Vorlesung

Mo, Einzel, 15:15 - 16:45, Marienstraße 13 C - Hörsaal C, 1.Lecture, 09.10.2023 - 09.10.2023

Mo, wöch., 09:15 - 10:45, Marienstraße 13 C - Hörsaal D, Lecture, ab 16.10.2023

Mo, wöch., 11:00 - 12:30, Marienstraße 13 C - Hörsaal D, Lab class, ab 16.10.2023

Beschreibung

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Grundlagen der Sensor-Orientierung und 3D-Rekonstruktion. Das Ziel ist ein Verständnis der Prinzipien, Methoden und Anwendungen der bildbasierten Vermessung. Behandelt werden unter anderem die algebraische projektive Geometrie, Abbildungsgeometrie, Kalibrierung, Orientierungsverfahren, Stereo-Bildzuordnung und weitere Verfahren zur Oberflächenrekonstruktion.

Bemerkung

Die Einschreibung für den Moodle-Kurs fängt am 25. September 2023 an.

Voraussetzungen

Einführung in die Informatik, Grundlagen Programmiersprachen

Leistungsnachweis

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen und des Projektes mit abschließender Klausur

Search Algorithms**Visualization****Project**

AI-Assisted Argumentative Writing

B. Stein, K. Heinrich, J. Kiesel, N. Mirzakhmedova

Projekt

Beschreibung

The goal of this project is to develop an AI-assisted argumentative writing system that helps users write well-supported argumentations.

The system will utilize a comprehensive database of arguments to identify relevant arguments covering different aspects and suggest these to the user.

By leveraging a large language model, the system will provide accurate and coherent suggestions while using the database to avoid the pitfall of "hallucinations" often found in such models.

The project offers an excellent opportunity for students to delve into the fields of natural language processing, large language models, argumentation theory, and user interface design. It encourages the exploration of advanced AI techniques to create a valuable tool that facilitates persuasive writing and critical thinking.

Bemerkung

Zeit und Ort werden zu Projektbörse bekannt gegeben!

Leistungsnachweis

Abschlusspräsentation und Ausarbeitung

Analyses of Behavior Trees

J. Ringert, .. Soaibuzzaman

Projekt

Beschreibung

Behavior Trees are emerging as descriptions for autonomous and adaptive system behaviors, e.g., in the domain of robotics. We will take a closer look into working with behavior trees and how to formally analyze them to support (software) engineers.

Voraussetzungen

Digital Engineering students must have completed their foundations.

Leistungsnachweis

Projektbericht und Ergebnisse in Form von Software.

Automated Migration of Building Information Models

J. Ringert, B. Burse

Projekt

Beschreibung

We investigate the use of Building Information Models on the example of Industry Foundation Classes. As standards evolve and BIMs age there is a need for automated migration of BIMs to recent standards. The Software Engineering methods we apply may range from domain-specific languages to model transformation systems.

Voraussetzungen

Digital Engineering students must have completed their foundations.

Leistungsnachweis

Projektbericht und Ergebnisse in Form von Software.

Challenging the SPHINCS

S. Lucks, N. Lang, J. Leuther

Projekt

Veranst. SWS: 10

Beschreibung

Hash-based signature algorithms are promising candidates for securing communication in the age of quantum computers. SPHINCS+ is an example of such a stateless signature algorithm that gained popularity from the recent „Post-Quantum Cryptography Standardisation Competition“.

A major downside of hash-based signature algorithms like SPHINCS+ is the size of the signature itself, which is magnitudes larger than what other algorithms provide. However, there are recent alternatives to SPHINCS+ that are being developed to reduce the downsides while still maintaining the benefits of the hash-based approach.

In this project, you will work with experts on this subject to get to know some of these alternatives. Your task is to implement prototypes of these algorithms and analyse them regarding some of their benefits or downsides.

Bemerkung

The time and place will be announced at the project fair!

Voraussetzungen

Introduction to Modern Cryptography (or equivalent)

Leistungsnachweis

Zwischenpräsentationen, Abschlusspräsentation, Abschlussbericht.

Hot Topics in Computer Vision WiSe 23/24

V. Rodehorst, M. Kaisheva

Projekt

Beschreibung

Die Teilnehmer werden an ein aktuelles forschungs- oder industrierelevantes Thema herangeführt. Es ist nicht beabsichtigt einen festgelegten Bereich in voller Breite zu explorieren. Stattdessen werden die Teilnehmer mit der vollen Komplexität eines begrenzten Themas konfrontiert und die Eigeninitiative gefördert. Es ermöglicht einen Einblick in die Forschungs- und Entwicklungsprojekte des Fachgebiets.

Bemerkung

Ort und Zeit werden zur Projektbörse bekanntgegeben.

Voraussetzungen

Gute Programmierkenntnisse (z.B. C/C++, MATLAB, OpenCL/CUDA)

Leistungsnachweis

Aktive Mitarbeit, Einführungsvortrag, Abschlusspräsentation, Dokumentation

Let's Talk to the Lecture Slides

B. Stein, M. Gohsen, T. Gollub, J. Kiesel

Projekt

Beschreibung

Teaching materials usually contain a lot of knowledge on various topics, but it is often difficult to find the relevant information when you need it, for example when you read about the latest developments in artificial intelligence in the news.

With this project, we want to open up and improve information access to our teaching material. In this project, we will develop an artificial assistant that will answer questions in natural language based on our lecture material and point you to the relevant slides for illustration.

Participants will learn about and apply technologies from Information Retrieval and Natural Language Processing (especially large language models like ChatGPT).

Bemerkung

Zeit und Ort werden zu Projektbörse bekannt gegeben!

Leistungsnachweis

Abschlusspräsentation und Ausarbeitung

Social Engineering – das Abenteuer!

S. Lucks, A. Jakoby, J. Ehlers, N. Lang, J. Leuther

Projekt

Beschreibung

Viele Cyber-Angriffe basieren auf Techniken des Social Engineering. Dazu gehören das Vortäuschen von Autorität, das Schreiben von Phishing-Mails, „Dumpster-Diving“ (das Durchsuchen von Abfällen nach nützlichen Informationen, die aus Leichtsinn weggeworfen wurden), usw.

Social Engineering nutzt menschliche Charakterzüge aus, zum Beispiel den Respekt für Autorität, die Bereitschaft anderen zu helfen, aber auch Leichtgläubigkeit und Faulheit. Ebenso setzt Social Engineering auf das Auslösen und Ausnutzen von menschlichen Emotionen, z.B. Furcht, Neugier, Hoffnung oder Schuldgefühle.

In dem Projekt geht es darum, Techniken des Social Engineering zunächst zu beschreiben und zu verstehen und nachfolgend ein (Computer-)spiel daraus zu entwickeln.

Der Spieler bzw. die Spielerin soll sich in eine Organisation „einhacken“. Dazu muss er oder sie nach und nach verschiedene Zugangsdaten in Erfahrung bringen und in verschiedene IT-Systeme einbrechen – natürlich unter Anwendung immer anderer Techniken des Social Engineering.

Das Spiel soll zunächst einmal als Text-Adventure gespielt werden. Bei einem erfolgreichen Projektverlauf könnte ein Folgeprojekt das Spiel zu einem graphischen Abenteuerspiel weiterentwickeln.

Leistungsnachweis

Zwischenpräsentationen, Abschlusspräsentation, Abschlussbericht

Elective Modules**418260002 Security Engineering**

S. Lucks, N. Lang, J. Leuther

Veranst. SWS: 3

Vorlesung

Do, gerade Wo, 11:00 - 13:00, Marienstraße 13 C - Hörsaal A, Lab class, ab 19.10.2023

Mi, wöch., 11:00 - 12:30, Coudraystraße 13 A - Hörsaal 2, lecture

Beschreibung

Die Entwicklung sicherer und vertraulicher Systeme ist eine Herausforderung für System-Architekten als auch für Software-Entwickler. Die IT-Sicherheit wird durch das immer größer werdende Bewusstsein in der Politik und den Massenmedien zu einem stetig wachsenden und wichtigen Aspekt in der IT-Industrie.

In dieser Vorlesung wird die Programmiersprache Ada'05 (bzw. Ada'12) eingeführt, welche heutzutage als geeignete Sprache für die Implementierung sicherer und vertraulicher Systeme betrachtet wird.

Desweiteren werden Methoden aus dem Feld des Software-Engineering präsentiert, welche es ermöglichen, Software-Systeme sicher, vertraulich und benutzbar zu gestalten.

engl. Beschreibung/ Kurzkomentar

Security Engineering

The development of safe and reliable systems is a challenging task for both system architects and software developer.

Due to the raising awareness of the politics and mass media, IT-security is becoming an increasingly important aspect of the IT industry.

The course introduces the programming language Ada'05, which is considered particularly suitable for implementing secure and reliable systems. In addition, methods from the field of software engineering are presented, which serve the safety, reliability and maintainability of software systems.

Bemerkung

Zeit und Ort werden zu Projektbörse bekannt gegeben!

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung

Beleg als Voraussetzung zur Prüfungszulassung.

Symmetric Cryptography Conference

S. Lucks, N. Lang, J. Leuther

Veranst. SWS: 2

Seminar

Do, wöch., 17:00 - 18:30, Schwannseestraße 143 - Seminarraum 3.09, ab 19.10.2023

Beschreibung

Studierende bekommen eine Sammlung aktueller Veröffentlichung zu einem Thema im Bereich der symmetrischen Kryptographie.

Nach einer gemeinsamen Einarbeitung erarbeiten die Studierenden ihre ausgewählte Veröffentlichung selbstständig und erstellen eine Zusammenfassung sowie Präsentation darüber.

In einer Zwischenpräsentation im Semester kann Feedback eingeholt werden und die Struktur der Präsentation geübt werden.

Am Ende des Semesters (vorlesungsfreie Zeit) werden die Studierenden ihre Beiträge in einer „Konferenz“ vorstellen. Diese Mini-Konferenz ist so modelliert, wie es im wissenschaftlichen Forschungskontext üblich ist (inklusive reichlicher Kaffeepausen).

Das Seminar gibt neben der thematischen Auseinandersetzung mit einem spezifischen Thema einen Einblick in die wissenschaftliche Arbeitswelt, in der auch Selbstorganisation und Vernetzungen eine Rolle spielen.

Leistungsnachweis

Eigenständige Bearbeitung eines Themas, Mündliche Präsentation zu einem Thema, Teilnahme an Diskussion zu den präsentierten Themen.