Module im Bereich: Ingenieurinformatik

- AMS Lab Projects
- Estimation for Autonomous Mobile Robots
- Introduction to Distributed Sensor Data Fusion
- Software-Development for Industrial Robotics
- Wissenschaftliches Individualprojekt
- Wissenschaftliches Teamprojekt

AMS Lab Projects

every

(in German: AMS Lab Projects)

Module-ID: FIN-INF-120503

Abbreviation	Credit Points	Semester	Term	Duration	Language	Level
AMS-Lab	6	every	starting at 1.	1 Semester	english	Master

Link:	LSF
Limited accessability:	false
Responsibility:	Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Classes:	• *AMS Lab Projects*

Applicability in curriculum:	- M.Sc. INF: Informatik - M.Sc. INF: Schlüssel- und Methodenkompetenzen - M.Sc. INF: Informatik Wahlpflicht (SPO 2027) - M.Sc. INF: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. INF: Projekte (SPO 2027) - M.Sc. INGINF: Informatik - M.Sc. INGINF: Ingenieurinformatik - M.Sc. INGINF: Schlüssel- und Methodenkompetenzen - M.Sc. WIF: Informatik - M.Sc. WIF: Schlüssel- und Methodenkompetenzen - M.Sc. WIF: Informatik Wahlpflicht (SPO 2027) - M.Sc. WIF: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. WIF: Projekte (SPO 2027) - M.Sc. DKE: Applied Data Science - M.Sc. DKE: Projects (SPO 2027) - M.Sc. DE: Interdisziplinäres Team-Projekt - M.Sc. DE: Fachliche Spezialisierung - M.Sc. DE: Digital Engineering-Projekt - M.Sc. DE: Digital Engineering (SPO 2027) - M.Sc. DE: Engineering Specialization (SPO 2027) - M.Sc. DE: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. DE: Projekte (SPO 2027) - M.Sc. VC: Computer Science - M.Sc. VC: Schlüssel- und Methodenkompetenzen - M.Sc. VC: Computer Science (SPO 2027) - M.Sc. VC: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027)

Intended learning outcomes:
Students who complete the course ...

- can collaborate in teams to solve challenges in technical domains and deepen their technical expertise.
- can manage a project and define goals and milestones
- can acquire the knowledge in a technical domain to derive solutions
- can present and document their work and achievements

Content:
This module offers different team projects and individual projects on current, research-related areas like:

- robotics
- sensor data processing
- navigation and planning
- industrial machine learning
- optimization and control
- and more

Workload:
180 h of individual and team work

Pre-examination requirements:	Type of examination:	Teaching method / lecture hours per week (SWS):
	Scientific Project (Wissenschaftliches Projekt)	Project (2 SWS)

Prerequisites according to examination regulations:	Recommended prerequisites:
keine	

Media:	Literature:
	Literature will be announced in the lecture.

Comments:

Estimation for Autonomous Mobile Robots

Winter

(in German: Estimation for Autonomous Mobile Robots)

Module-ID: FIN-INF-120485

Abbreviation	Credit Points	Semester	Term	Duration	Language	Level
AMR	6	Winter	starting at 1.	1 Semester	english	Master

Link:	LSF
Limited accessability:	false
Responsibility:	Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Classes:	• Lecture *Estimation for Autonomous Mobile Robots* • Exercise *Estimation for Autonomous Mobile Robots*

Applicability in curriculum:	- M.Sc. INF: Informatik - M.Sc. INF: Informatik Wahlpflicht (SPO 2027) - M.Sc. INGINF: Informatik - M.Sc. INGINF: Ingenieurinformatik - M.Sc. WIF: Informatik - M.Sc. WIF: Informatik Wahlpflicht (SPO 2027) - M.Sc. DKE: Applied Data Science - M.Sc. DE: Methoden des Digital Engineering - M.Sc. DE: Methoden der Informatik - M.Sc. DE: Fachliche Spezialisierung - M.Sc. DE: Informatik Wahlpflicht (SPO 2027) - M.Sc. DE: Digital Engineering (SPO 2027) - M.Sc. DE: Engineering Specialization (SPO 2027) - M.Sc. VC: Computer Science - M.Sc. VC: Computer Science (SPO 2027)

Intended learning outcomes:
Students who complete the course ...

- have an overview of basic problems and methods in parameter and state estimation for mobile systems.
- understand how to develop kinematic models for mobile robots and how to derive discrete-time prediction models.
- are familiar with the required mathematical tools and can derive and apply least-squares methods for localization and tracking of mobile systems, e.g., based on distance measurements.
- have a deep understanding of Kalman filtering and its nonlinear generalizations for dynamic state estimation and localization of mobile systems.

Content:

- Kinematics, System Models, and Dead Reckoning for Mobile Systems
- Sensor Models and Optimization Methods for Localization and Tracking
- DynamicState Estimation for Real-Time Localization and Tracking
- Linear Kalman Filtering and Nonlinear Generalizations

Workload:
56 h contact time 124 h independent study

Pre-examination requirements:	Type of examination:	Teaching method / lecture hours per week (SWS):
	Oral exam (30 min)	• Lecture (2 SWS) • Exercise (2 SWS)

Prerequisites according to examination regulations:	Recommended prerequisites:
none	Linear Algebra, Analysis

Media:	Literature:
	Literature will be announced in the lecture.

Comments:

Introduction to Distributed Sensor Data Fusion

Summer

(in German: Introduction to Distributed Sensor Data Fusion)

Module-ID: FIN-INF-120497

Abbreviation	Credit Points	Semester	Term	Duration	Language	Level
SDF	6	Summer	starting at 1.	1 Semester	english	Master

Link:	LSF
Limited accessability:	
Responsibility:	Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Classes:	• Lecture *Introduction to Distributed Sensor Data Fusion* • Exercise *Introduction to Distributed Sensor Data Fusion*
Applicability in curriculum:	- M.Sc. INF: Informatik - M.Sc. INF: Informatik Wahlpflicht (SPO 2027) - M.Sc. INGINF: Informatik - M.Sc. INGINF: Ingenieurinformatik - M.Sc. WIF: Informatik - M.Sc. WIF: Informatik Wahlpflicht (SPO 2027) - M.Sc. DKE: Applied Data Science - M.Sc. DE: Methoden des Digital Engineering - M.Sc. DE: Methoden der Informatik - M.Sc. DE: Fachliche Spezialisierung - M.Sc. VC: Computer Science - M.Sc. VC: Computer Science (SPO 2027)

Intended learning outcomes:
Students who complete the course ...

- have an overview of basic problems and methods in designing distributed sensor systems and their applications.
- understand how to process data in a network of sensors, what requirements the infrastructure must meet, and how to model and describe errors like measurement noise.
- are familiar with the mathematical tools and can apply them.
- can analyze, compare, and evaluate different approaches to information processing of sensor data.

Content:
This lecture introduces basic principles, requirements, and methods of sensor data processing. Since data are more often gathered by networked sensor systems, this lecture places particular emphasis on distributed sensor data fusion methods. We will start by discussing the technical specifications of a sensor system and the basics of digital sensor data processing. Our study includes sampling theorems, compressive sensing, and signal matching. We will consider the required infrastructure to processing sensor data in networked systems, i.e., sensor networks. Based on this infrastructure, we can apply methods for multisensor data fusion to spatially distributed sensors and can monitor spatio-temporal processes.

Workload:
56 h contact time 124 h independent study

Pre-examination requirements:	Type of examination:	Teaching method / lecture hours per week (SWS):
	Oral exam (30 min)	• Lecture (2 SWS) • Exercise (2 SWS)

Prerequisites according to examination regulations:	Recommended prerequisites:
none	

Media:	Literature:
	Literature will be announced in the lecture.

Comments:

Software-Development for Industrial Robotics

Winter

(engl. Software-Development for Industrial Robotics)

Modulnummer: FIN-INF-120432

Kürzel	CP	Semester	Fachsem.	Dauer	Sprache	Niveau
SDIR	6	Winter	ab 1.	1 Semester	deutsch	Master

Link zum LSF:	LSF
Zugang beschränkt:	true
Verantwortung:	Prof. Dr. Frank Ortmeier
Dozent:in:	Prof. Dr. Frank Ortmeier
Lehrveranstaltungen:	• Vorlesung *Software-Development for Industrial Robotics* • Übung *Software-Development for Industrial Robotics*
Verwendbarkeit:	- M.Sc. INF: Informatik - M.Sc. INGINF: Informatik - M.Sc. INGINF: Ingenieurinformatik - M.Sc. WIF: Informatik - M.Sc. DKE: Applied Data Science - M.Sc. DE: Methoden des Digital Engineering - M.Sc. DE: Methoden der Informatik - M.Sc. DE: Fachliche Spezialisierung - M.Sc. VC: Computer Science

Angestrebte Lernergebnisse:
The students have ...

- Understanding of problems in the robotics domain
- Understanding and applicability of the mathematical background

- Practical experience in programming industrial robots on the basis of various tasks

Inhalt:
The use of industrial robots is increasing rapidly these days. In 2014, the expected number of industrial robots increased by 27% compared to the previous year. The main reason is their flexibility, especially their ability to perform a wide range of tasks. In the lecture “Software Development for Industrial Robotics” an overview of this domain is given as well as the mathematical background. The latter deals in particular with the idea of forward and inverse kinematics, point-to-point movements, linear movements, trajectory planning, recognition of singularities, Denavit-Hartenberg convention, rotation and translation matrices. The final project deals with control using a collision-free path planner, KUKA youBot kinematics, numerical approaches to solving inverse kinematics, etc.

Arbeitsaufwand:
180h = 56h attendance time + 124h independent work

Prüfungsvorleistungen:	Studien-/Prüfungsleistungen:	Lehrform / SWS:
Projekt	mündliche Prüfung	• Lecture (2 SWS) • Exercise (2 SWS)

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Empfohlene Voraussetzungen:
none	

Medienformen:	Literatur:

Hinweise:
Zuangsbeschränkung: Limitierte Teilnehmerzahl. Auswahlverfahren wird in erster Vorlesung bekannt gegeben

Wissenschaftliches Individualprojekt

jedes

(engl. Individual Scientific Project)

Modulnummer: FIN-INF-120301

Kürzel	CP	Semester	Fachsem.	Dauer	Sprache	Niveau
WIP	6	jedes	ab 1.	1 Semester	deutsch	Master

Link zum LSF:	LSF
Zugang beschränkt:	
Verantwortung:	Studiendekan:in der FIN
Dozent:in:	Alle Dozenten der FIN
Lehrveranstaltungen:	keine

Verwendbarkeit:	- M.Sc. INF: Informatik - M.Sc. INF: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. INF: Projekte (SPO 2027) - M.Sc. INGINF: Informatik - M.Sc. INGINF: Ingenieurinformatik - M.Sc. WIF: Wirtschaftsinformatik - M.Sc. WIF: Informatik - M.Sc. WIF: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. WIF: Projekte (SPO 2027) - M.Sc. DKE: Learning Methods and Models for Data Science - M.Sc. DKE: Data Processing for Data Science - M.Sc. DKE: Applied Data Science - M.Sc. DKE: Projects (SPO 2027) - M.Sc. DE: Human Factors - M.Sc. DE: Methoden des Digital Engineering - M.Sc. DE: Methoden der Informatik - M.Sc. DE: Fachliche Spezialisierung - M.Sc. DE: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. DE: Projekte (SPO 2027) - M.Sc. VC: Visual Computing - M.Sc. VC: Computer Science - M.Sc. VC: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. VC: Projekte (SPO 2027)

Angestrebte Lernergebnisse:
Die Studierenden ...

- arbeiten selbstständig an einer wissenschaftlichen Fragestellung
- arbeiten sich selbstständig in ein wissenschaftliches Spezialgebiet ein
- erarbeiten vertiefte Kenntnisse auf einem wissenschaftlichen Spezialgebiet
- präsentieren und interpretieren ihre Ergebnisse in mündlicher und/oder schriftlicher Form
- können ihren Erfolg und die Bedeutung ihrer Ergebnisse einschätzen
- beschreiben die Auswirkungen ihrer Entscheidungen auf den Verlauf und die Ergebnisse des Projektes

Inhalt:
Die Studierenden bearbeiten in selbstständiger Arbeit eine individuell vereinbarte, wissenschaftliche Fragestellung unter Anleitung eines Hochschullehrers. Im Projekt entwickeln die Studierenden eine eigenständige Informatik-Lösung. Dadurch erwerben sie ein detailliertes und kritisches Verständnis in einem Spezialbereich der Informatik. Dieses Modul wird von unterschiedlichen Hochschullehrern implementiert. Die fachlichen Inhalte sind daher angebotsspezifisch.

Arbeitsaufwand:
180h selbstständige Arbeit

Prüfungsvorleistungen:	Studien-/Prüfungsleistungen:	Lehrform / SWS:
	Wissenschaftliches Projekt	Angeleitetes wissenschaftliches Individualprojekt

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Empfohlene Voraussetzungen:
keine	

Medienformen:	Literatur:

Hinweise:
Projekte außerhalb der FIN müssen von Studiengangsleiter abgesegnet werden.

Wissenschaftliches Teamprojekt

jedes

(engl. Scientific Team Project)

Modulnummer: FIN-INF-120482

Kürzel	CP	Semester	Fachsem.	Dauer	Sprache	Niveau
WTP	6	jedes	ab 1.	1 Semester	deutsch	Master

Link zum LSF:	LSF
Zugang beschränkt:	
Verantwortung:	Studiendekan:in der FIN
Dozent:in:	Dozenten der FIN
Lehrveranstaltungen:	keine

Verwendbarkeit:	- M.Sc. INF: Informatik - M.Sc. INF: Schlüssel- und Methodenkompetenzen - M.Sc. INF: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. INF: Projekte (SPO 2027) - M.Sc. INGINF: Informatik - M.Sc. INGINF: Ingenieurinformatik - M.Sc. INGINF: Schlüssel- und Methodenkompetenzen - M.Sc. WIF: Wirtschaftsinformatik - M.Sc. WIF: Informatik - M.Sc. WIF: Schlüssel- und Methodenkompetenzen - M.Sc. WIF: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. WIF: Projekte (SPO 2027) - M.Sc. DKE: Applied Data Science - M.Sc. DKE: Projects (SPO 2027) - M.Sc. DE: Interdisziplinäres Team-Projekt - M.Sc. DE: Digital Engineering-Projekt - M.Sc. DE: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. DE: Projekte (SPO 2027) - M.Sc. VC: Schlüssel- und Methodenkompetenzen - M.Sc. VC: Schlüssel- und Methodenkompetenz (SPO 2027) - M.Sc. VC: Projekte (SPO 2027)

Angestrebte Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden …

- im Team eine komplexe Aufgabe aus dem Fachgebiet mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten
- Lösungsmöglichkeiten diskutieren und sich auf einen gemeinsamen Lösungsweg einigen, zu dem jeder seine Ideen einbringt,
- das benötigte Wissen erarbeiten und für das Team verfügbar machen
- mit anderen zusammen ein Projekt planen und lenken und für ihre eigene Rolle im Team die Verantwortung übernehmen
- das Team-Ergebnis präsentieren und beurteilen und ihre Entscheidungen verteidigen
- sich rückblickend mit der Ausübung ihrer Rolle im Team und ihrem Beitrag zum gemeinsamen Ergebnis auseinandersetzen

Inhalt:
Dieses Modul wird von unterschiedlichen Hochschullehrern implementiert. Die fachlichen Inhalte sind daher angebotsspezifisch.

Arbeitsaufwand:
180 h selbstständige Arbeit

Prüfungsvorleistungen:	Studien-/Prüfungsleistungen:	Lehrform / SWS:

	Referat	Wissenschaftliches Projekt

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Empfohlene Voraussetzungen:
keine	

Medienformen:	Literatur:

Hinweise: