

Studienschwerpunkt „Machine Learning and Data Science“ im Rahmen des Master-Studiums Informatik an der TU Darmstadt

V1.2 (8.10.2018)

Im Rahmen des Master-Studiums an der TU Darmstadt besteht die Möglichkeit, eine fundierte Ausbildung mit Schwerpunkt im Bereich *Maschinelles Lernen und Data Science* (MLDS) zu erhalten. In der Folge finden Sie eine Liste empfehlenswerter Lehrveranstaltungen für dieses Ausbildungsziel.

Ein spezialisierter Studiengang zu diesem Thema ist in Vorbereitung.

Bei Fragen, Kritik, Anregungen, usw. wenden Sie sich bitte an Prof. Johannes Fürnkranz (fuernkranz@informatik.tu-darmstadt.de).

1. Allgemeines

Das Master-Studium an der TU Darmstadt besteht im wesentlichen aus einem fachspezifischen Wahlpflichtbereich (45–54 CP), einem Bereich von Studienleistungen (12–21 CP), und einem Nebenfach (24 CP), sowie der Master-Arbeit (30 CP).

Der Studiengang ist in Deutsch, jedoch werden zahlreiche Veranstaltungen mittlerweile (mit steigender Tendenz) in Englisch angeboten bzw. ist es möglich, Prüfungen auf Englisch abzulegen.

Voraussetzung ist ein abgeschlossenes Bachelor-Studium der Informatik. Unter den Darmstadt-spezifischen Charakteristika finden sich hier vorbereitende Vorlesungen, zu den folgenden Themen:

- 20-00-0011-iv Computational Engineering und Robotik (5 CP)
- 20-00-0015-iv Informationsmanagement (5 CP)
- 20-00-0014-iv Visual Computing (5 CP)

Kenntnisse auf diesen Gebieten werden vorausgesetzt.

2. Grundlagen

Als grundlegende Veranstaltungen sollten die folgenden beiden Vorlesungen entweder im Bachelor oder im Master-Studiengang selbst erfolgreich absolviert werden:

- 20-00-0052-iv Data Mining und Maschinelles Lernen (6 CP)
- 20-00-0358-iv Statistisches Maschinelles Lernen (6 CP)

sowie zumindest eine der beiden

- 20-00-1017-iv Scalable Data Management Systems (6 CP)
- 20-00-0546-iv Foundations of Language Technology (6 CP)

Diese Vorlesungen vermitteln über die Voraussetzungen hinausgehende Grundlagen im MLDS und werden zu drei Pflichtvorlesungen im geplanten Master-Studiengang weiterentwickelt.

3. Lehrveranstaltungen

Im Wahlpflichtbereich müssen Vorlesungen aus 3–4 der 6 Schwerpunkte des Fachbereichs gewählt werden. Da sich die Veranstaltungen aus dem Bereich MLDS über mehrere Schwerpunkte verteilen, lässt sich mit entsprechender Auswahl ein Studienschwerpunkt in MLDS setzen. Insbesondere sollten Sie Veranstaltungen aus den folgenden drei Bereichen wählen.

- Computational Engineering und Robotik
- Visual Computing
- Data Science (früher Web, Wissens- und Informationsverarbeitung),

Dabei sind insbesondere die Veranstaltungen folgender Fachgebiete relevant:

- Data Management (Prof. Carsten Binnig)
- Knowledge Engineering (Prof. Johannes Fürnkranz)
- Ubiquitous Knowledge Processing (Prof. Iryna Gurevych)
- Maschinelles Lernen (Prof. Kristian Kersting)
- Intelligente Autonome Systeme (Prof. Jan Peters)
- Visual Inference (Prof. Stefan Roth)

Darüber hinaus haben noch vereinzelte Veranstaltungen anderer Schwerpunkte einen Fokus auf MLDS oder verwandte Gebiete, sodass Sie ggf. noch einen vierten Schwerpunkt auswählen können.

Insbesondere bietet sich eine Auswahl der folgenden Veranstaltungen an (ohne Garantie auf Vollständigkeit):

Models & Methods:

Optimization of static and dynamic systems [de]
Introduction to Artificial Intelligence [de/en]
Statistical Relational Artificial Intelligence: Logic, Probability, and Computation [en]
Deep Learning: Architectures & Methods [en]
Advanced Topics on Autonomously Learning Systems [en]
Intelligent Multi-Agent Systems [en]
Reinforcement Learning: From Foundations to Deep Approaches [de/en]
Efficient Graph Algorithms [de]
Automated Theorem Proving [en]
Optimization Algorithms [de]
Probabilistic Graphical Models [en]
Deep Generative Models [en]

Data & Systems:

Web-Mining [de/en]
Mining Facebook [de/en]
Scalable Data Management [en]
Advanced Data Management Systems [en]
Concepts and Technologies for Distributed Systems and Big Data Processing [en]
Analyzing Software using Deep Learning [en]

Anwendung Visual Computing:

Computer Vision I [en]
Information Visualization and Visual Analytics [de]

Ambient Intelligence [de]
Computer Vision II [en]
Deep Learning for Medical Imaging [en]

Anwendung Robotik:

Foundations of Robotics [de]
Robot Learning [en]

Anwendung Sprache:

Natural Language Processing and eLearning [de]
Natural Language Processing and the Web [de/en]
Lexical-Semantic Methods for Language Understanding [de]
Foundations of Language Technology [de]
Algorithms of Language Technology [de]
Deep Learning for Natural Language Processing [de]

4. Studienleistungen

Alle der sechs oben genannten Fachgebiete bieten Seminare und Praktika an, die zu einer praktischen Vertiefung der genutzten Kenntnisse genutzt werden sollten.

5. Nebenfach

Viele relevante Vorlesungen werden von anderen Fachbereichen angeboten. Diese können oftmals im Rahmen des Nebenfachs eingebracht werden. Besonders relevant erscheinen hier (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) Nebenfächer aus folgenden Bereichen:

Cognitive Science

- Humanwissenschaften

Maschinenbau

- Fahrzeugtechnik (Prof. Winner)

Mathematik

- Mathematische Logik
- Numerik
- Optimierung (Prof. Ulbrich)
- Stochastik

6. Abschlußarbeit

Das Thema der Abschlußarbeit sollte natürlich aus dem Bereich dem Bereich des maschinellen Lernens und der Datenwissenschaften gewählt werden (muß aber nicht notwendigerweise an einem der genannten Fachgebiete absolviert werden).