

Lehrveranstaltung

ML - Maschinelles Lernen

Version: 1 | Letzte Änderung: 23.09.2019 12:26 | Entwurf: 0 | Status: vom verantwortlichen Dozent freigegeben

^ Allgemeine Informationen

Langname	Maschinelles Lernen
Anerkennende LModule	ML BaTIN
Verantwortlich	Prof. Dr. Lothar Thieling Professor Fakultät IME
Niveau	Bachelor
Semester im Jahr	Wintersemester
Dauer	Semester
Stunden im Selbststudium	78
ECTS	5
Dozenten	Prof. Dr. Lothar Thieling Professor Fakultät IME
Voraussetzungen	Grundlagen der Programmierung in Java oder C Grundlagen der Analysis und Linearen Algebra
Unterrichtssprache	deutsch
separate Abschlussprüfung	Ja

Abschlussprüfung

Details

Die Studierenden sollen in einer mündlichen Prüfung folgende Kompetenzen nachweisen: 1.) Sicherer Umgang mit grundlegenden Begrifflichkeiten, Mechanismen und Konzepten. 2.) Problemstellungen aus dem Bereich des Maschinellen Lernens analysieren und mit passenden Methoden lösen können. 3.) Vorliegende Problemlösungen analysieren und die dabei verwendeten algorithmischen und theoretischen Grundlagen erklären können.

Mindeststandard

Mindestens 50% der möglichen Gesamtpunktzahl.

Prüfungstyp

Die Studierenden sollen in einer mündlichen Prüfung folgende Kompetenzen nachweisen: 1.) Sicherer Umgang mit grundlegenden Begrifflichkeiten, Mechanismen und Konzepten. 2.) Problemstellungen aus dem Bereich des Maschinellen Lernens analysieren und mit passenden Methoden lösen können. 3.) Vorliegende Problemlösungen analysieren und die dabei verwendeten algorithmischen und theoretischen Grundlagen erklären können.

^ Vorlesung / Übungen

Lernziele

Kenntnisse

Allgemeine Grundlagen

Arten des Lernens

Einfachste Klassifikatoren (Quader, Minimum-Distance, Nearest Neighbour)

Einfacher Predictor (Ausgleichsgerade alias Lineare Regression)

Herausforderungen beim Lernen

Lineare Regression als einfachster Predictor

Lineare Regression als einfachster Klassifikator

Trainingsdaten (Handhabung, Analyse, Aufbereitung)

Gradientenabstiegsverfahren

Qualitätsmaße

Lernkurve

Multi-Class-Klassifikator auf Basis binärer Klassifikatoren

Klassifikation mit mehreren Labels und/oder Ausgaben

Logistische Regression

Einfache neuronale Netze

Das künstliche Neuron als einfachster Klassifikator

Arbeitsweise

Aufgabe der Aktivierungsfunktion

Aufgabe des Bias

Training eines Neurons

Multi-Layer-Perceptron

Aufbau

Aufgabe der Layer

Backpropagation-Trainingsalgorithmus

Tools zur Erstellung und zum Training einfacher Neuronaler Netze und zum Handling der Trainingsdaten

Handhabung, Analyse und Aufbereitung der Trainingsdaten

Erstellen und Konfiguration neuronaler Netze

Training neuronaler Netze

Verifikation trainierter Netze

Deep Neural Networks

Prinzipielle Probleme die sich gegenüber einfachen Neuronalen Netzen ergeben

schwindende oder explodierende Gradienten

hohe Trainingszeiten

Übertrainieren

Lösungsansätze für die o.g. Probleme

geeignete Initialisierung der Gewichte, nicht sättigende Aktivierungsfunktion, Gradient Clipping

beschleunigte Optimierungsverfahren, Wiederverwendung vortrainierter Schichten
Regularisierung zur Vermeidung des Übertrainierens
Tools zur Erstellung und zum Training von Deep Neural Networks
Handhabung, Analyse und Aufbereitung der Trainingsdaten
Erstellen und Konfiguration neuronaler Netze
Training neuronaler Netze
Verifikation und Validierung trainierter Netze

Convolutional Neural Networks (CNNs)

Idee
Aufbau
Convolutional Layer
Pooling Layer
Faltungsoperator als grundlegender Implementierungsoperator für Training und Erkennung
Architekturen von CNNs für verschiedene Problemstellungen
Tools zur Erstellung und zum Training von CNNs

Rekurrente Neuronale Netze (RNN)

Idee
Rekurrente Neuronen
Training von RNNs und Deep RNNs
Long Short Term Memory (LSTM)
Architekturen von RNNs für verschiedene Problemstellungen
Tools zur Erstellung und zum Training von deep CNNs

Fertigkeiten

Die vorgestellten neuronalen Netze

angeben

beschreiben

hinsichtlich der Einsatzfelder abgrenzen

hinsichtlich der Vor- und Nachteile bewerten

Lösung von Problemstellungen unter Verwendung von Tools

zur Handhabung, Analyse und Aufbereitung der Trainingsdaten

zur Erstellung, Verifikation, Validierung und zum Training aller vorgestellten neuronalen Netze

Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Vorlesung	2
Übungen (ganzer Kurs)	0
Übungen (geteilter Kurs)	0
Tutorium (freiwillig)	0

Separate Prüfung

keine

^ Praktikum

Lernziele

Fertigkeiten

siehe Fertigkeiten, die unter "Vorlesung/Übung -> Lernziele -> Fertigkeiten" aufgeführt sind

komplexere Aufgaben in einem Kleinteam bewältigen

Erarbeitung von komplexeren Problemlösungen die sich mit neuronalen Netzen implementieren lassen

komplexere Problemstellungen verstehen und analysieren

Systemverhalten aus spezifizierenden Texten herleiten

System strukturiert analysieren

sinnvolle Teilsysteme erkennen

Schnittstellen zwischen Teilsystemen erfassen

Gesamtsystem auf Basis von Teilsystemes modellieren

Auswahl geeigneter bekannter Verfahren/Netze

Modifikation bekannter Verfahren

Kombination geeigneter Vefahren

Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Praktikum	2
Tutorium (freiwillig)	0

Separate Prüfung

keine