

# INHALTE

## ZWEITÄGIGER WORKSHOP

### »DEEP LEARNING AND COMPUTER VISION«



#### Tag 1 9:00-17:00

##### Einführung in Maschinelles Lernen

Anhand von Beispielen werden grundlegende Konzepte des Maschinellen Lernens vermittelt, die für das weitere Verständnis des Kurses wichtig sind.

In einem kurzen Abriss lernen die Teilnehmer verschiedene Arten des Maschinellen Lernens kennen, ebenso wie Herausforderungen beim Einsatz der Methoden. Schließlich wird mit Deep Learning das Kernthema des Workshops eingeführt.

##### Neuronale Netzwerke

Mit den Neuronalen Netzen werden die hinter Deep Learning liegenden Konzepte vorgestellt. Über den Aufbau und die Funktionsweise dieser Netzwerke erhalten die Teilnehmer Einblick in den Lernprozess und erfahren, wie dieser von außen gesteuert werden kann.

Eine erste einfache Übung dient dazu, ein Gespür für die kennengelernten Konzepte zu entwickeln.

##### Deep Learning Frameworks

Für das Arbeiten mit tiefen neuronalen Netzen steht eine Reihe von Deep Learning Frameworks zur Auswahl. Es wird ein Überblick über einige wichtige und aktuelle Frameworks gegeben, Unterschiede herausgearbeitet und die jeweils spezifischen Vor- und Nachteile beleuchtet.

##### Convolutional Neural Networks (CNN)

CNNs stellen eine speziell für die Bildverarbeitung entwickelte Variante der Neuronalen Netze dar, deren Aufbau und Funktionsweise an den biologischen Prozess des Sehens angelehnt sind. Mittlerweile werden die CNNs aber auch erfolgreich in anderen Disziplinen eingesetzt.

Die Teilnehmer erfahren, wie diese CNNs arbeiten und welche Aufgabe dabei den einzelnen Komponenten zukommt.

Anschließend wird auf einige aktuelle Architekturen (z.B. ResNet) eingegangen.

##### Training & Evaluierung

Der letzte Teil des ersten Tages nimmt die Herausforderungen beim Einsatz von Neuronalen Netzen in den Fokus. Anhand einer vereinfachten Machine Learning Pipeline lernen die Teilnehmer mögliche Schwierigkeiten beim Training und der Evaluation kennen, aber auch Ansätze, mit diesen umzugehen.

#### Tag 2 9:00-17:00

##### Objekterkennung

An Tag 2 wird aufgezeigt, wie eine klassische CNN-Architektur, die an Tag 1 vorgestellt wurde, an andere Problemstellungen der Computer Vision angepasst werden kann.

Dabei wird mit der Objekterkennung begonnen, für die zunächst systematisch verschiedene Ansätze aufgezeigt werden, um dann genauer auf die Faster-RCNN Architektur einzugehen und wichtige Evaluationsmetriken vorzustellen.

##### Semantische Segmentierung

Eine weitere Aufgabe in der Computer Vision stellt die semantische Segmentierung dar, die durch erweiterte CNN-Architekturen angegangen werden kann.

Aus diesem Themenkreis werden einige wichtige Architekturen, neue Operatoren und Herausforderungen aufgezeigt – bspw. U-Net und Transposed Convolutions. In einer anschließenden Übung erhalten die Teilnehmer die Gelegenheit diese Konzepte selbst umzusetzen.

##### Sequenzmodelle

Um dem universellen Ansatz von Deep Learning gerecht zu werden, wird als Abschluss des Seminars bewusst das Schwerpunktthema Computer Vision verlassen und der Raum für andere Anwendungsgebiete geöffnet. Dieser Exkurs führt in die Verarbeitung von sequenziellen Daten.

Das Kapitel wird anhand von Natural Language Processing motiviert, das auch als begleitendes Beispiel dient. Ausgehend von den spezifischen Herausforderungen sequentieller Daten wird zunächst das Konzept der Rekurrenten Neuronalen Netze behandelt, um anschließend auf erweiterte Methoden einzugehen, wie bspw. das Long-Short-Term Memory und den Attention-Mechanismus.

Für die Übungen sind Vorkenntnisse im Programmieren erforderlich, vorzugsweise in Python.

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltung IIS  
Am Wolfsmantel 33, 91058 Erlangen

Ansprechpartner: Stephan Gick

ai-services@iis.fraunhofer.de  
www.iis.fraunhofer.de/ai-services