



Deep Learning in der Bildverarbeitung

Für industrielle Anwendungsfelder mit Bilddaten

bitkom
akademie

Deep Learning in der Bildverarbeitung

Für industrielle Anwendungsfelder mit Bilddaten

Kurzbeschreibung

Deep Learning (DL) Algorithmen werden in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt und sind bereits fester Bestandteil unseres Alltags. Sie zählen derzeit als die wichtigste Algorithmusklasse im Machine Learning und sind daher ein elementarer Teil von künstlicher Intelligenz. Sie übertreffen meist die Güte von klassischen Machine Learning Algorithmen (wie bspw. Random Forest, SVM), benötigen jedoch mehr Daten zum erfolgreichen Training und eignen sich nicht automatisch für alle Fragestellungen.

Dieser Kurs konzentriert sich auf die Bildverarbeitung mit DL Algorithmen und den drei häufigsten Anwendungsfeldern bei Bilddaten in der industriellen Anwendung: Objektdetektion mit Bounding Boxes, Semantische Segmentierung und Klassifikation von Bildern. Auf diesen Anwendungen beruhen das visuelle Erkennen von Fehlern/Verschleiß bei Bauteilen oder die Defekterkennung bei Produkten im Produktionsprozess. Überdies können Gegenständen auf Kameradaten erkannt werden, um so eine Sortierung, ein Greifen, o.ä. zu ermöglichen. Weitere Anwendungen sind die Lagebestimmung von Objekten auf Bild/Videodaten, Textur-/Oberflächenanalyse, das pixel-weise Erkennen von Objekten oder Personen auf Dronen- bzw. Satellitenbildern, sowie das automatische Tagging von Bildern.

Inhalt

- Grundlagen von Techniken im Machine Learning
- Einführung in Keras/ Tensorflow zum Trainieren von DL Netzwerken
- Objektdetektion, Semantische Segmentierung, Bild-Klassifizierung
- Regularisierung im Training
- Überwachung vom Training
- Multi-Layer-Perceptron (MLP) in Keras/ Tensorflow
- Interpretation der Ergebnisse

Was lernen Sie in diesem Lehrgang

Dieser Kurs gibt eine praxisorientierte Einführung in Neuronale Netze (Deep Learning Algorithmen). Sie lernen einige der am häufigsten verwendeten Neuronalen Netze in Theorie kennen (u.a. Multi Layer Perceptron, Convolutional Neural Network) und setzen diese in praktischen Übungen in Python mit den Framework Keras/ Tensorflow um. Die Programmiersprache Python ist im Deep Learning der De-facto-Standard und Keras/ Tensorflow zählt zu den beliebtesten Bibliotheken zur Umsetzung von Deep Learning.

In verschiedenen Anwendungsfällen (Objektdetektion mit Bounding Boxes, Semantische Segmentierung, Bild-Klassifizierung) mit verschiedenen Datensätzen werden unterschiedliche Neuronale Netze mit Keras/ Tensorflow trainiert und deren Leistungsfähigkeit kennenlernen. Dabei werden typische Probleme während des Trainings und deren Lösungsmöglichkeiten (u.a. Regularisierung während des Trainings) behandelt.

An wen richtet sich das Seminar?

Das Seminar richtet sich an technisch interessierte Fachkräfte, z.B. data scientists, angehende Machine Learning engineers o.ä., welche einen Überblick über Tiefe Neuronale Netze erlangen wollen und sich einen Einstieg in Deep Learning Algorithmen mit Keras/ Tensorflow wünschen, um eigenständig Neuronale Netze zu entwerfen und trainieren zu können. Die Teilnehmer sollten Kenntnisse in Python und erste Erfahrung mit Bilddaten besitzen, z.B.: Funktionen in Python schreiben, Bibliotheken importieren, eine einfache Grafik mit Matplotlib erstellen o.ä. Alternativ reicht auch das sichere Beherrschen einer anderen objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java, C++, C), wenn das Ziel generell die Umsetzung von DNN in Keras ist. Einige Python Code-Snippets, welche nicht Bestandteil vom Deep Learning sind, z.B. der Visualisierung oder Daten-Vorverarbeitung dienen, werden dabei ggf. nicht bis ins kleinste Detail verstanden. Sehr empfehlenswert sind zudem grundlegende Vorkenntnisse im Bereich der Statistik (Begriffsdefinitionen wie bspw. Mittelwert, Median, Normalverteilung), Kenntnisse grundlegender mathematischer Symbole und Begriffe (Summenzeichen, Integral, Funktion, Ableitung, Exponentialfunktion). Es wird Jupyter Notebook als Programmieroberfläche verwendet. Auf das Jupyter Notebook wird über einen Browser zugegriffen.

Sie entscheiden – wir bieten diesen Lehrgang in zwei Formaten an

Online-Lehrgang

- Der Online-Lehrgang ist eine reines Remote-Format und wird mit Zoom durchgeführt. Systemvoraussetzungen und unterstützte Betriebssysteme können Sie [hier](#) einsehen. Für die Einwahl in Zoom über die verschiedenen Anwendungen (Desktop Client, App oder Web-Client) finden Sie hier einen zusätzlichen [Vergleich](#) zu den jeweiligen Eigenschaften.
- Bitte beachten Sie, dass die Stornofrist für Online-Lehrgänge **zwei Wochen** beträgt.

Präsenz-Lehrgang

- Der Präsenz-Lehrgang findet vor Ort an einem der Veranstaltungsorte der Bitkom Akademie statt. Die jeweiligen Veranstaltungsorte entnehmen Sie bitte der Website der Bitkom Akademie.
- Lunch und Getränke sind im Seminarpreis enthalten.
- Bitte beachten Sie, dass die Stornofrist für Präsenzlehrgänge **vier Wochen** beträgt.

Was ist an Technik mitzubringen?

- Die Übungen finden auf Laptops statt. Es wird empfohlen, dass Teilnehmer einen eigenen Laptop mitbringen.
- Da das verwendete Jupyter Notebook in der Cloud läuft, benötigen die Teilnehmer nur einen internetfähigen Laptop. Eine Software muss nicht installiert werden. Es wird keine GPU auf dem Laptop benötigt. Gelegentlich erschweren VPN-Verbindungen den uneingeschränkten Zugriff auf die URL, welche den direkten Zugriff auf das Jupyter Notebook ermöglicht.
- Die digitalen Unterlagen (Skript, Code, Dateien) werden über eine Cloud zur Verfügung gestellt.
- Die Bitkom Akademie kann auf Anfrage auch Schulungslaptops bereitstellen.
- Die Einwahl in fremde WLAN-Netze sollte möglich sein, da das Trainieren auf GPUs in der Cloud basiert.
- Im Idealfall ist der USB Port der Teilnehmer-Laptops freigeschaltet, so dass als Backup Pakete, verwendete Daten oder sonstige Unterlagen per USB-Stick übertragen werden können.



Zusatzinformationen

- Dieses Seminar ist sehr praxisorientiert. Die Teilnehmer arbeiten selbstständig mit der Programmiersprache Python, so dass das Erlernte direkt geübt und vertieft werden kann. Der Trainer moderiert dabei verschiedene Aufgaben und begleitet die Teilnehmer durch die einzelnen Lehreinheiten.
- Bitte stellen Sie sicher, dass Sie mit dem Betriebssystem (Windows, Mac OS, Linux), mit dem Sie arbeiten, vertraut sind.
- Das Seminar findet in einer kleinen Gruppe statt. Unser Referent kann dadurch auf individuelle Fragestellungen besser eingehen. Die Mindestteilnehmerzahl für die Durchführung des Seminars beträgt fünf Teilnehmer. Die Maximalteilnehmerzahl beträgt 11.
- Die Bitkom Akademie ist [anerkannter Bildungsträger in Baden-Württemberg](#) und [Nordrhein-Westfalen](#). Teilnehmer haben im Rahmen des Bildungszeitgesetzes die Möglichkeit, Bildungsurlaub bzw. eine Bildungsfreistellung zu beantragen. Auf Anfrage erstellen wir auch Anträge auf Anerkennung unserer Veranstaltungen in anderen Bundesländern.
- Anmeldeschluss ist zwei Wochen vor Seminarbeginn.
- Lunch und Getränke sind im Seminarpreis enthalten.
- Tipp: Nutzen Sie für Ihre Anreise zu unseren Akademie-Seminaren die [Sonderkonditionen unserer Partner](#).

Seminarprogramm

Deep Learning in der Bildverarbeitung

TAG
1

09.00 – 10:00

Begrüßung durch den Seminarleiter

- Vorstellungsrunde & Erwartungshaltung der Teilnehmer

Einführung in Machine Learning und Künstlicher Intelligenz

- Hintergrund und Geschichte von Deep Learning
- Machine Learning, Künstliche Intelligenz und Deep Learning
- Anwendungsbeispiele von Deep Learning Algorithmen

Data Preprocessing

- Überanpassung im Machine Learning
- Train-Validation-Test Split
- Normalisierung von Daten
- Dummy Enkodierung / One-Hot encoding

12.30-13.30

Mittagspause

Multi-Layer-Perceptron (MLP)

- Perceptron, Gewichte, Bias
- Aktivierungsfunktionen (Non-linearities)
- Softmax für Fragestellungen mit Klassifizierung

Training eines Netzwerks

- Loss-Funktionen
- Gewichts-Initialisierung
- Update von Gewichten (Backpropagation)
- Epoche und Batch-Size

17.00 - 18:00

Ende des ersten Seminartages

Seminarprogramm

Deep Learning in der Bildverarbeitung

TAG
2

09.00

Begrüßung durch den Seminarleiter und Rückblick auf Tag 1

Convolutional Neural Network (CNN)

- Eine Faltung (Convolution)
- Filter im convolutional layer
- Stride und Padding

Convolutional Neural Network (CNN) – Teil II

- Bias im CNN
- Max-Pooling
- Was sieht ein CNN auf den unterschiedlichen Ebenen?

12.30-13.30

Mittagspause

Callbacks mit Keras

- Callbacks in Keras umsetzen
- Speichern von Modelgewichten
- Early Stopping zur frühzeitigen Beendigung des Trainings
- TensorBoard

Image classification

- Softmax-Layer
- Cross-Entropy Loss
- Data-generator in Keras
- AlexNet und VGG-16 (CNN-Architekturen)
- Drop-Out und L2 Regularisierung
- Laden eines fertig trainiertem Models

17.00

Ende des zweiten Seminartags

Zusatzoption Digital Coffee Break (nur für Online-Zertifikatslehrgang)

Im Anschluss an den zweiten Schulungstag des Online-Zertifikatslehrgangs bieten wir Ihnen die Teilnahme an einer einstündigen Digital Coffee Break an. **Die Teilnahme ist freiwillig und kostenfrei.** Unser Referent steht in der Digital Coffee Break für Fragen und Begleitthemen des Schulungsinhalts zur Verfügung. Die Teilnehmer haben hier die Möglichkeit, sich untereinander zu vernetzen und branchenübergreifend auszutauschen.

Seminarprogramm

Deep Learning in der Bildverarbeitung

TAG
3

09.00

Begrüßung durch den Seminarleiter und Rückblick auf Tag 2

Objekt-Detektion mit Bounding Boxes

- Mean-Squared-Error und Cross-Entropy Loss
- Trainingsgüte: intersection over union (IoU)

Semantische Segmentierung

- Cross-Entropy Loss und mean IoU
- U-Net (bekannte Netzwerkarchitektur für Segmentierung)
- Up-Convolution

12.30-13.30

Mittagspause

Training bei wenig Daten

- Data Augmentation zur Erweiterung des Datensatzes im Training
- Umsetzung und Training in Keras

Fine-Tuning

- Inception-V3, ResNet (Netzwerkarchitekturen)
- Code von Netzwerken im Internet finden
- Fine-Tuning: Netzwerke für seine Aufgabe adaptieren

17.00

Ende des Seminars

Ihr Referent



Jan Köhler

**Technischer Projektleiter und Research Scientist
Bosch Center for Artificial Intelligence, Robert Bosch GmbH**

Jan Köhler arbeitet und forscht derzeit an den neuesten Technologien im Bereich Data Science, Machine Learning und Deep Learning im Bosch Center for Artificial Intelligence in Stuttgart. Zuvor unterstützte er über viele Jahre als Data Scientist unterschiedliche Geschäftsbereiche bei den verschiedenen Stufen eines Data Mining Projekts von der Beratung bis zur Implementierung. Die technische Umsetzung erfolgte mit R und Python. Seit 2012 ist er als Trainer im Bereich Data Science tätig und schult verschiedene Ebenen, von Projektmitarbeitern bis zum Vorstand.

Shortfacts



Preis Online-Lehrgang

1.850 €* Regulär

1.650 €* für Bitkom-Mitglieder



Preis Präsenz-Lehrgang

1.950 €* Regulär

1.750 €* für Bitkom-Mitglieder

**Die angegebenen Preise sind in Netto-Beträgen ausgewiesen.*

Termine

Die Termine entnehmen Sie bitte der Website der Bitkom Akademie. [hier](#) 

Empfehlung: Besuchen Sie vorher die Vorbereitungslehrgänge „[Data Science mit Python](#)“ und [Supervised & Unsupervised Machine Learning](#)“. Alle drei Lehrgänge sind inhaltlich aufeinander abgestimmt.

Kontaktieren Sie uns – wir beraten Sie gern.

Bitkom Akademie | Albrechtstraße 10 | 10117 Berlin
T 030 27576-540 | info@bitkom-akademie.de
Weitere Seminare finden Sie unter www.bitkom-akademie.de

bitkom
akademie