

Neuronale Netze – Grundlagen

Funktionsweise neuronaler Netze verstehen und erste Modelle entwickeln

01 INTRO

Neuronale Netze bilden die Grundlage vieler moderner Verfahren in Machine Learning und künstlicher Intelligenz. Trotz leistungsfähiger Frameworks ist ein grundlegendes Verständnis ihrer Funktionsweise notwendig, um Modelle sinnvoll aufzubauen, zu trainieren und ihre Ergebnisse beurteilen zu können.

Der Kurs vermittelt die zentralen Konzepte neuronaler Netze von künstlichen Neuronen und Aktivierungsfunktionen über Forward Propagation und Backpropagation bis zum Training mehrschichtiger Netze. Praktische Übungen machen die Konzepte anhand überschaubarer Modelle nachvollziehbar.

DAUER

3 Tage

FORMAT

Präsenz · Live Online · Inhouse

VORKENNTNISSE

Python-Grundkenntnisse und grundlegendes Verständnis von Machine Learning

02 TRAININGSPROGRAMM

Inhalte

Von klassischen ML-Verfahren zu neuronalen Netzen

- Motivation
- lineare Modelle
- nichtlineare Zusammenhänge
- künstliche Neuronen
- neuronale Netze
- Deep Learning einordnen

Das künstliche Neuron

- Eingaben
- Gewichte
- Bias
- gewichtete Summe
- Aktivierungsfunktion
- einfache Entscheidungsmodelle

Aktivierungsfunktionen

- Sigmoid
- tanh
- ReLU
- weitere Varianten im Überblick
- Nichtlinearität
- Auswirkungen auf Training

Mehrschichtige Netze

- Input Layer
- Hidden Layer
- Output Layer
- Fully Connected Networks
- Netzarchitektur
- Anzahl von Parametern

Forward Propagation

- Datenfluss
- Matrixoperationen
- Berechnung von Aktivierungen
- Batch-Verarbeitung
- Ausgabe des Netzes

Loss Functions

- Fehlerfunktion
- Regression
- Klassifikation
- Mean Squared Error
- Cross Entropy
- Zusammenhang zwischen Aufgabe und Loss

Gradienten und Backpropagation

- Ableitungen
- Gradient
- Chain Rule
- Backpropagation
- Gewichtsaktualisierung
- konzeptionelles Verständnis

Optimierung

- Gradient Descent
- Stochastic Gradient Descent
- Mini-Batches
- Learning Rate
- Momentum
- Adam
- Konvergenz

Training neuronaler Netze

- Epochen
- Batch Size
- Initialisierung
- Trainings- und Validierungsdaten
- Learning Curves
- typische Trainingsprobleme

Overfitting und Regularisierung

- Modellkapazität
- Trainings- versus Validierungsfehler
- Weight Decay
- Dropout
- Early Stopping
- Datenmenge

Moderne Netzarchitekturen einordnen

- Convolutional Neural Networks
- rekurrente Netze
- Attention
- Transformer
- Embeddings
- Überblick statt Implementierung im Detail

Praktisches Neural-Network-Projekt

- Datensatz vorbereiten
- Netz definieren
- Modell trainieren
- Lernverlauf beobachten
- Parameter verändern
- Overfitting erkennen
- Ergebnisse bewerten

03 DURCHFÜHRUNG

Rahmen und Organisation

Dauer	3 Tage
Durchführung	Präsenz oder Live Online, vorzugsweise als Inhouse-Schulung
Schwerpunkt	Inhouse-Schulungen für Unternehmen und Teams
Sprache	Deutsch, englische Fachbegriffe und Dokumentation
Unterlagen	Kursunterlagen, Beispiele und Übungsaufgaben
Technik	Eigener Rechner mit Python, Jupyter und einem aktuellen Deep-Learning-Framework

Inhouse-Schulungen

Eigene Datensätze und Fragestellungen können für die praktischen Modelle verwendet werden.

04 ZIELGRUPPE

Für wen ist der Kurs gedacht?

Entwickler, Data Scientists und technisch interessierte Data Analysts, die neuronale Netze verstehen und eine Grundlage für weiterführende Deep-Learning-Themen schaffen möchten.

Voraussetzungen

Python-Grundkenntnisse und Grundlagen des Machine Learning. Grundkenntnisse in Vektoren, Matrizen und Ableitungen sind hilfreich.

05 LERNZIELE

Was Sie nach dem Kurs können

Die Teilnehmer verstehen Aufbau und Training neuronaler Netze, können zentrale Begriffe wie Aktivierung, Loss, Gradient und Backpropagation erklären und erste neuronale Modelle entwickeln und bewerten.

06 FAQ

Häufige Fragen

Ist das ein Deep-Learning-Spezialkurs?

Nein. Der Kurs schafft die fachlichen und praktischen Grundlagen, auf denen spezialisierte Deep-Learning-Kurse aufbauen können.

Welches Framework wird verwendet?

Für praktische Übungen wird ein geeignetes aktuelles Python-Framework eingesetzt. Im Mittelpunkt stehen die Konzepte und nicht die Bindung an ein bestimmtes Produkt.

Werden Transformer und LLMs behandelt?

Sie werden als moderne Weiterentwicklung neuronaler Architekturen eingeordnet. Ihre detaillierte Architektur ist nicht Gegenstand dieses Grundlagenkurses.

Muss ich höhere Mathematik beherrschen?

Nein. Die notwendigen mathematischen Konzepte werden so weit behandelt, wie sie zum Verständnis der Verfahren benötigt werden.