

Seminarort

CCG-Zentrum, Technologiepark
Argelsrieder Feld 22, Geb. TE 03, D-82234 Weßling-Oberpfaffenhofen
Eine Lageskizze sowie Hinweise für die Anreise und Übernachtung
schicken wir Ihnen mit der Bestätigung der Anmeldung zu.

Gebühr

EUR 1.890,--
Die CCG ist ein gemeinnütziger Verein und in Deutschland von der Um-
satzsteuer befreit. Für Veranstaltungen an ausländischen Standorten
gelten die dortigen Steuerregelungen.

Mitglieder der CCG erhalten 10% Rabatt. Studentenrabatte sind auf
Nachfrage verfügbar. Die Rabatte sind nicht miteinander kombinierbar.

Bitte zahlen Sie bargeldlos nach Erhalt der Rechnung.

Anmeldungen

Bitte möglichst bis 14 Tage vor Seminarbeginn an:
Carl-Cranz-Gesellschaft e.V., Argelsrieder Feld 22, D-82234 Weßling
Tel. +49 (0) 8153 / 88 11 98 -12, E-Mail: anmelden@ccg-ev.de

Internet: www.ccg-ev.de

Die Anmeldungen werden schriftlich bestätigt.

Weitere Informationen zum Inhalt

Prof. Dr. Heiko Neumann
Universität Ulm, D-89069 Ulm
Tel. +49 (0) 731 / 50-24158, E-Mail: heiko.neumann@uni-ulm.de

Stornierung

Bei Stornierungen, die später als 14 Tage vor Seminarbeginn eingehen,
werden 25% der Gebühr, bei Nichterscheinen die volle Gebühr in Rech-
nung gestellt. Die Vertretung eines angemeldeten Teilnehmers ist selbst-
verständlich möglich.

Ausfall von Seminaren oder Dozenten

Die CCG behält sich vor, bei zu geringer Teilnehmerzahl oder aus ande-
ren triftigen Gründen ein Seminar bis 14 Tage vor Beginn abzusagen.
Sie behält sich weiter vor, entgegen der Ankündigung im Programm auch
kurzfristig einen Dozenten und evtl. auch dessen Thema zu ersetzen. Ein
Schadensersatzanspruch bleibt ausgeschlossen.

Teilnehmer

Informatiker, Ingenieure, Naturwissenschaftler und Spezialisten aus ver-
schiedenen Forschungs- und Anwendungsgebieten (beispielsweise Robo-
tik und Raumfahrttechnik, Sicherheitstechnik, Automotive-Industrie, Medi-
zin), die sich einen Überblick über Methoden der Mustererkennung, des
maschinellen Lernens und künstlicher neuronaler Netze verschaffen sowie
Möglichkeiten der Anwendung und Entwicklung eigener Lösungen, insbe-
sondere im Bereich der Erkennung visueller Muster, kennenlernen wollen.

Seminarinhalte

Das Seminar gibt eine Einführung in grundlegende Methoden und Verfah-
ren des maschinellen Lernens zur Mustererkennung und Klassifikation. Ne-
ben überwachten Klassifikations- und Regressionsverfahren mittels para-
meterischer und nicht-parametrischer Ansätze werden ebenso unüber-
wachte Verfahren vorgestellt. Der Kurs führt in die theoretischen Grundla-
gen künstlicher neuronaler Netze ein, auf denen aufbauend die Funktions-
prinzipien und Charakteristika tiefer neuronaler Faltungsnetzwerke erläutert
und anhand von Anwendungsbeispielen nachvollziehbar gemacht werden.
Ziel ist es, die Fragestellungen und methodischen Facetten der For-
schungsrichtung allgemein sowie auch die Funktion tiefer Faltungsnetze
und deren Training im Besonderen aufzuzeigen. Am Ende der Veranstal-
tung sollen die Teilnehmer sich in der Lage sehen, Problemstellungen meth-
odisch einzuordnen, zu analysieren und Lösungsansätze zu entwerfen.

Vortragende

Prof. Dr. Heiko Neumann	Universität Ulm Institut für Neuroinformatik
Dr. Georg Layher	Mercedes-Benz AG, R & D, Sindelfingen

Seminarsprache

Deutsch

Hinweis

Es wird empfohlen, einen Laptop mitzubringen, auf dem Windows 7 oder
eine aktuellere Version installiert ist. Die Demo-Programme sind als Jupyter
Notebooks in Python realisiert. Alle benötigten Softwarekomponenten sind
frei zugänglich und werden im Rahmen des Seminars zur Verfügung ge-
stellt. Das Einrichten der Softwareumgebung kann ohne Administratoren-
rechte erfolgen. Alle Teilnehmer erhalten eine digitale Kopie der Seminar-
unterlagen (Manuskript, Demo-Programme). In der Regel ist ein Laptop, der
nicht älter als 2-3 Jahre ist, ausreichend, um die Demoprogramme auszu-
führen.

Unterlagen

Jeder Teilnehmer erhält die Vortragsunterlagen.
Die Kosten dafür sind in der Gebühr enthalten.

Seminar IN 5.18

Introduction to Machine Learning and Visual Pattern Recognition

08. – 10. Oktober 2024
Oberpfaffenhofen bei München

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr. Heiko Neumann
Universität Ulm

Seminarprogramm

Dienstag, 08.10.2024

08.30 – 16.30 Uhr

08.30 – 08.45 Welcome, Organization

Basic Concepts in Machine Learning and Pattern Recognition

08.45 – 10.15 H. Neumann **Introduction – Pattern Recognition and Machine Learning**

Basic concepts, topics, and approaches:

Motivation, basic ideas, concepts • Machine learning topics

Introduction to supervised learning:

Classification and regression • Model selection and generalization • Dimensions of a supervised learning algorithm

10.30 – 12.00 H. Neumann **Parametric and Non-Parametric Approaches to Classification and Regression, Clustering**

Parametric and non-parametric methods:

Maximum likelihood (ML) and Bayes estimator • Parametric classification • Bias-variance dilemma • Non-parametric density estimation • Distance-based classification • Regression

Decision trees:

Tree data structures and splitting measure for decision • Rule extraction from trees

Clustering:

Overview and classification • Mixture densities • k-means clustering • Examples

13.00 – 14.30 H. Neumann **Linear Mechanisms and Dimensionality Reduction**

Linear discrimination:

Linear models and their generalization • Linear discriminant • Logistic discrimination • Support vector machines (SVM) • Soft margins, non-linear separation and the kernel trick

Dimensionality reduction and subspaces:

Overview of methods for dimensionality reduction • Principal component analysis (PCA)

15.00 – 16.30 G. Layher **Demo: Feature Extraction, Clustering and Linear Discrimination**

Feature Extraction • Clustering • Distance-based classification • PCA • Linear SVM

Mittwoch, 09.10.2024

08.30 – 16.30 Uhr

Clustering, Local Learning Models, Neural Networks, Perceptrons, and CNNs

08.30 – 10.00 H. Neumann **Local Learning Models and Multiple Learner Combination**

Local models of supervised and unsupervised learning:

Competitive learning • Adaptive resonance theory • Self-organizing feature maps • Radial basis function networks • Learning vector quantization

Combining multiple learners:

Rationale and approaches • Base-learner combination

10.30 – 12.00 H. Neumann **Supervised Learning and (Multi-Layer) Perceptrons**

Artificial neural network structures:

Structure of ANN • Networks, layers, activation • State, weight, and weight-error spaces

Perceptron:

Linear perceptron • Weight adaptation – delta rule & gradient • Learning multiple classes

Multi-layer perceptron and backpropagation learning:

MLP architecture • Error backpropagation • Stabilizing backpropagation learning • Convolutional neural networks (CNN)

Autoencoder: Data representations & compression • Multilayer/convolutional/sparse autoencoders

13.00 – 14.30 H. Neumann **Deep Convolutional Neural Networks (DCNN) – Concepts and Components**

General introduction to DCNN:

Hierarchical models of object recognition • 2nd AI spring deep networks

Fundamental structure and building blocks of DCNN:

Fundamental concepts • basic components and operations • software tools for DCNN

15.00 – 16.30 G. Layher **Demo: Perceptrons and MLPs**
Perceptron and Multi-Layer Perceptron • Backpropagation learning and decision functions • Autoencoder

Donnerstag, 10.10.2024

08.30 – 16.30 Uhr

Deep Convolutional Neural Networks – Training, Applications, Analysis

08.30 – 10.00 H. Neumann **Training Deep Network Architectures**

Training fidelity:

General remarks on training • Weight initialization & activation functions • Normalization • Gradient clipping

Pre-training, regularization, and datasets:

Transfer learning – reusing pre-trained networks • Unsupervised pre-training • Avoiding overfitting • Regularization methods • Data augmentation • Datasets

10.30 – 12.00 H. Neumann **Deep Network Architectures, Vision Applications, and Visualization**

Reference architectures for DCNN:

AlexNet for image classification • Further evolution of DCNN architectures

Computer vision with DCNN:

Classification and segmentation • Object detection • Action recognition • Optical flow • Steering prediction

Visualization to understand representations in CNN:

Introduction & overview • Input modification methods • Deconvolution methods

13.00 – 14.30 G. Layher **Demo: DCNN – Training & Evaluation**

Training a DCNN • Visualization of DCNN representations • Testing & evaluating a DCNN

15.00 – 16.30 H. Neumann **Design and Analysis of Machine Learning Architectures**

Design strategies and comparison:

Factors & strategy of experimentation in ML • Basic principles & guidelines for ML experiment design

Some guidelines for training and testing:

Cross-validation & resampling methods • Measuring classifier performance