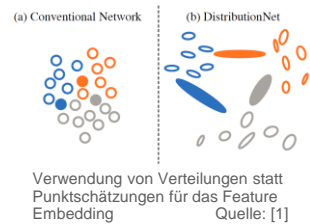


# Bachelorarbeit

## Thema: Lernen von Unsicherheiten für ein Embedding am Beispiel der Deep-Learning-basierten Personenwiedererkennung

### Beschreibung:

Damit ein mobiler Roboter seinen aktuellen Nutzer finden kann, ist eine robuste Identifikation notwendig, wozu meistens eine Gesichtserkennung eingesetzt wird. In manchen Szenarien, z.B. beim Folgen, kann der Roboter das Gesicht nicht sehen und muss den Nutzer daher anhand anderer Merkmale wiedererkennen. Die Wiedererkennung anhand der Kleidung hat sich in diesen Fällen bewährt.



### Aufgabenstellung:

Der derzeitige Schwerpunkt bei Publikationen zur erscheinungsbasierten Wiedererkennung liegt auf dem Lernen einer geeigneten Merkmalsrepräsentation. Deep-Learning-Verfahren haben dabei ihre Überlegenheit gegenüber klassischen Verfahren herausgestellt [3]. Diese Bachelor-/Masterarbeit soll auf aktuellen Arbeiten des Fachgebiets Neuroinformatik und Kognitive Robotik aufbauen, die moderne Trainingstechniken aus dem State of the Art [9] mit modernen Fehlerfunktionen kombinieren [10, 11, 12], und Verfahren realisieren, die für die gelernten Feature Embeddings die Unsicherheiten berechnen und geeignet berücksichtigen können. Die Unsicherheiten sollen dabei helfen, einzuschätzen, welchen Teilen des Merkmalsvektors vertraut werden kann, wodurch die Wiedererkennung verbessert werden soll.

### Arbeitspunkte:

- Umfassende Analyse des State of the Art zur Bestimmung von Unsicherheiten für Embeddings [1, 2, 4-8] (Stichworte: Uncertainty, Out of Distribution, Distribution Shift, Label Noise)
- Recherche zum State of the Art zur Ermittlung, ob ein Einsatz von Unsicherheiten für Embeddings möglich ist (Abgrenzung: keine Unsicherheit der Kategorie „Out of Distribution“)
- Erweiterung vorhandener Implementierungen zur Deep-Learning-basierten Personenwiedererkennung um ausgewählte, vielversprechende Verfahren zur Bestimmung von Unsicherheiten bzgl. des Embeddings
- Evaluation der implementierten Verfahren auf Benchmarkdatensätzen (u.a. Market-1501)
- Ausarbeitung von Präsentationen für den Eröffnungs- und Abschlussvortrag inkl. Vorträgen und Diskussion entsprechend den Vorgaben des FG NI+KR
- Verfassen der Bachelorarbeit entsprechend der Vorgaben

### Voraussetzungen:

- gutes mathematisches Verständnis
- Vorlesung „Deep Learning for Computer Vision“ besucht oder Erfahrungen im Bereich Deep Learning
- guter Abschluss in Vorlesung „Neuroinformatik“ oder „Deep Learning for Computer Vision“

### Literatur:

- [1] Yu et al.: Robust Person Re-identification by Modelling Feature Uncertainty. ICCV, 2019.  
[2] Jin et al.: Uncertainty-Aware Multi-Shot Knowledge Distillation for Image-Based Object Re-Identification. AAAI, 2019.
- Elektronische Literaturdatenbank des FG NI&KR mit Recherchemöglichkeiten
  - Elektronische Konferenzproceedings Datenbank des FG NI&KR
  - IEEE Recherchesystem [www.ieeexplore.ieee.org](http://www.ieeexplore.ieee.org) (nur aus dem Uni-Netz bzw. via VPN)
  - Google Scholar [scholar.google.com](http://scholar.google.com)
  - Microsoft Academic Search [academic.research.microsoft.com](http://academic.research.microsoft.com)
  - Proceedings der relevanten Konferenzen (CVPR, ICCV, ECCV, BMVC, NeurIPS, ICML, AAAI, ICANN, IJCNN, WCCI, AVSS, ICPR, ICIP, ...)

Betreuer: Dr. Markus Eisenbach ([Markus.Eisenbach@tu-ilmenau.de](mailto:Markus.Eisenbach@tu-ilmenau.de))

Dustin Aganian, M.Sc. ([Dustin.Aganian@tu-ilmenau.de](mailto:Dustin.Aganian@tu-ilmenau.de))

Betr. Hochschullehrer: Prof. Dr. H.M. Groß

Bearbeiter: Andreas Gebhardt

## weitere Literatur:

- [3] Ye et al.: Deep Learning for Person Re-Identification: A Survey and Outlook. TPAMI, 2021.
- [4] Ardywibowo et al.: NADS: Neural Architecture Distribution Search for Uncertainty Awareness. ICML, 2020.
- [5] Xie et al.: Inducing Predictive Uncertainty Estimation for Face Verification. BMVC, 2020.
- [6] Chang et al.: Data uncertainty learning in face recognition. CVPR, 2020.
- [7] Warburg et al.: Bayesian triplet loss: Uncertainty quantification in image retrieval. ICCV, 2021.
- [8] Liu et al.: Towards image retrieval with noisy labels via non-deterministic features. ICANN, 2021.
- [9] Luo et al.: Bag of Tricks and A Strong Baseline for Deep Person Re-identification. CVPR-W, 2019.
- [10] Eisenbach: Personenwiedererkennung mittels maschineller Lernverfahren für öffentliche Einsatzumgebungen. Kapitel 5 Merkmalsextraktion. Dissertation, TU Ilmenau, 2019.
- [11] Aganian: Evaluation moderner Fehlerfunktionen für tiefe Neuronale Netze am Beispiel der erscheinungsbasierten Personenwiedererkennung. Masterarbeit, TU Ilmenau, 2019.
- [12] Wagner: Lernen von Merkmalen für die erscheinungsbasierte Personenwiedererkennung durch Einsatz moderner Fehlerfunktionen für tiefe Neuronale Netzwerke. Masterarbeit, TU Ilmenau, 2021.