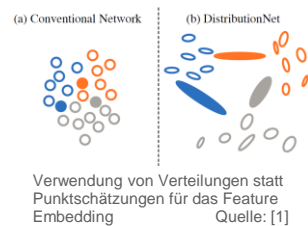


Thema: Lernen von Unsicherheiten für ein Embedding am Beispiel der Deep-Learning-basierten Personenwiedererkennung

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 [11] mit modernen Fehlerfunktionen kombinieren [12, 13, 14], 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] (Stichworte: Uncertainty, Out of Distribution, Distribution Shift, Label Noise)
- Recherche zum State of the Art zur Ermittlung, ob eine Eingabe sich deutlich von den Trainingsdaten unterscheidet (Stichwort: Out of Distribution, u.a. [4-10]) und Beurteilung, ob ein Einsatz für Embeddings möglich ist
- 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 Bachelor-/Masterarbeit entsprechend der Vorgaben

Hinweis: Sollte die Bearbeitung des Themas als Bachelorarbeit erfolgen, werden die genannten Arbeitspunkte auf eine Untermenge eingegrenzt.

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 (nur aus dem Uni-Netz bzw. via VPN)
- Google Scholar scholar.google.com
- Microsoft Academic Search 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)
Dustin Aganian, M.Sc. (Dustin.Aganian@tu-ilmenau.de)

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

Bearbeiter: offen

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] Chuang et al: Estimating Generalization under Distribution Shifts via Domain-Invariant Representations. ICML, 2020.
- [6] Sastry et al.: Detecting Out-of-Distribution Examples with Gram Matrices. ICML, 2020.
- [7] Hsu et al.: Generalized ODIN: Detecting Out-of-distribution Image without Learning from Out-of-distribution Data. CVPR, 2020.
- [8] Hocquet et al.: OvA-INN: Continual Learning With Invertible Neural Networks. WCCI, 2020.
- [9] Ringwald et al.: Unsupervised Domain Adaptation by Uncertain Feature Alignment. BMVC, 2020.
- [10] Xie et al.: Inducing Predictive Uncertainty Estimation for Face Verification. BMVC, 2020.
- [11] Luo et al.: Bag of Tricks and A Strong Baseline for Deep Person Re-identification. CVPR-W, 2019.
- [12] Eisenbach: Personenwiedererkennung mittels maschineller Lernverfahren für öffentliche Einsatzumgebungen. Kapitel 5 Merkmalsextraktion. Dissertation, TU Ilmenau, 2019.
- [13] Aganian: Evaluation moderner Fehlerfunktionen für tiefe Neuronale Netze am Beispiel der erscheinungsbasierten Personenwiedererkennung. Masterarbeit, TU Ilmenau, 2019.
- [14] Wagner: Lernen von Merkmalen für die erscheinungsbasierte Personenwiedererkennung durch Einsatz moderner Fehlerfunktionen für tiefe Neuronale Netzwerke. Masterarbeit, TU Ilmenau, 2021.