

Titel:

Generative Adversarial Networks zur Erstellung von optimierten Bildhintergründen für Semantische Segmentierung

Kernfrage: Wie müssen Bildhintergründe aussehen, um möglichst gute Objektmasken mithilfe von Semantic Segmentation Verfahren zu erlernen?

Hintergrund: Generative Adversarial Network (GAN) ermöglichen Bildmanipulationen wodurch Pferde in Zebras verwandelt oder Bilder von berühmten Malern nachgeahmt werden können. Diese generativen Modelle bestehen aus zwei neuronalen Netzwerken, einem Generator und einem Diskriminator, die im Wechselspiel gegeneinander arbeiten. Der Generator erzeugt Bilder aus vorgegebenen latenten Zufallsvariablen, welche gemeinsam mit einem vorgegebenem Trainingsdatensatz von Bildern den Input des Diskriminators bilden. Dabei gehören die Bilder aus den Trainingsdaten der Kategorie „real“ an und die durch den Generator erzeugten Bilder der Kategorie „fake“. Die Aufgabe des Diskriminators ist zu entscheiden, welche Bilder real und welche fake sind. Der Generator wiederum wird darauf trainiert, die erzeugten Bilder im Falle einer richtigen Entscheidung des Diskriminators abzuwandeln und solange anzupassen, bis der Diskriminator die erzeugten fake Bilder fälschlicherweise als reale Bilder kategorisiert. So lernt der Generator nach und nach Bilder zu erzeugen, die von den realen Bildern in den Trainingsdaten nicht zu unterscheiden sind.

Ziel der Arbeit: Die Funktionsweise von GANs soll im Rahmen eines Forschungsprojektes zwischen der Bergischen Universität Wuppertal und einem großen deutschen Media Dienstleister zur Erzeugung von Bildhintergründen untersucht werden. Diese Hintergründe sollen so gestaltet sein, dass die Maskierung von Objekten durch semantische Segmentierung bestmöglich funktioniert.

Folgende Teilaufgaben sind zu bewältigen:

- Literaturrecherche zum Stand der Technik im Bereich Semantic Segmentation und Generative Adversarial Networks.
- Umsetzung einer geeigneten GAN-Architektur für den vorliegenden Anwendungsfall.
- Nutzung eines geeigneten Verfahrens (z.B. Selective Search oder alternative State-of-the-Art R-CNNs) zur pixelweisen semantischen Segmentierung von Objekten auf den erzeugten Bildhintergründen.
- Evaluation des GANs und der ausgewählten Verfahren.

Diese Arbeit eignet sich besonders für Studierende:

- mit großem Interesse an Deep Learning und Computer Vision Themen,
- mit guten Kenntnissen in Python und Erfahrungen im Umgang mit Deep Learning Frameworks wie PyTorch oder Tensorflow,
- mit selbständiger, experimentierfreudiger, strukturierter und systematischer Arbeitsweise
- und mit Interesse an einem aktuellen Forschungsthema in Zusammenarbeit mit einem großen deutschen Medien Dienstleister.

Interessenten wenden sich an:

Prof. Dr.-Ing. Meisen: meisen@uni-wuppertal.de

M.Sc. Tobias Enk: toenk@uni-wuppertal