



**Bewegungserkennung auf mobilen Geräten mit Verwendung
von GANs für eine automatische Datensatzgenerierung**

Master-Thesis

Florian Hansen
Hochschule Flensburg

30. Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Generative Adversarial Networks	4
2.1	Mode-Collapse	5
2.2	Deep Convolution GAN	5
2.3	Wasserstein GAN	5
2.4	Wasserstein GAN mit Gradient Penalty	5
2.5	Unrolled GAN	5
2.6	Least Squares GAN	5
3	Erstellen eines Datensatzes	6
3.1	Rahmenbedingungen	6
3.2	Verwendung von GANs	6
3.3	Durchführung von Experimenten mit unterschiedlichen GANs	6
3.4	Analyse der Ergebnisse aus den Experimenten	6
4	Bewegungserkennung	7
4.1	Ground-Truth	7
4.2	Background-Subtraction	7
4.3	Erkennung von Geschwindigkeiten	7
4.4	Erkennung von Anomalien	7
4.5	Erkennung von Bewegungsarten	7
4.6	Vorhersage von Bewegungen	7
4.7	Architektur einer mobilen Anwendung	7
5	Fazit und Ausblick	8

1 Einleitung

2 Generative Adversarial Networks

In Machine-Learning existieren viele verschiedene Modelle, die vorhandene Datensätze analysieren und anhand der Daten lernen, Strukturen in den Datensätzen zu erkennen. Besitzt man beispielsweise einen Datensatz bestehend aus Fotoaufnahmen von Tieren, so kann ein Klassifizierer trainiert werden, um einem Bild eine Tierklasse zuzuweisen. Aus diesem Grund fasst man diese Modelle unter dem Begriff *Bildklassifizierung* zusammen.

Wesentlich interessanter ist das Erkennen von vielen Objekten innerhalb eines Bildes, anstatt das gesamte Bild nur einer einzigen Klasse zuzuweisen. In der *Objekterkennung* entwickelt man Modelle, welche mehr als nur eine Klasse erkennen können. Sie liefern zusätzlich zu den erkannten Klassen ihre Position und Größe innerhalb des Bildes. Diese Modelle treffen also keine Aussage über das Gesamtbild, sondern treffen Aussagen über einzelne Objekte innerhalb des Bildes.

Neben Modellen, die zu einem bestimmten Sachverhalt eine Aussage treffen können, existieren auch Modelle, welche in der Lage sind, neue Sachverhalte zu erzeugen. Diese fallen unter dem Begriff *Generative Adversarial Networks* (GANs) und bilden das Hauptthema dieses Abschnitts. Das interessante an diesen generativen Modellen ist, dass sie nicht nur die Strukturen eines Datensatzes lernen, sondern darüber hinaus neue Elemente der Ausgangsdistribution erzeugen können. Trainiert man also ein generatives Modell auf einen Datensatz, welcher Bilder von verschiedenen Tieren enthält, können neue Bilder der gleichen Art erzeugt werden.

Aber nicht nur zum Erzeugen von Bildern kann diese Art von Modellen verwendet werden. Auch bei Aufgaben, bei denen eine Voraussagung getroffen werden soll, werden generative Modelle eingesetzt. Beispielsweise wurde in [1] gezeigt, wie zu bereits getätigten menschlichen Bewegungen unterschiedliche, darauf folgende Bewegungssequenzen aussehen können. Hier hat man also versucht, eine Vorhersage zur Entwicklung von menschlichen Bewegung zu tätigen.

2.1 Mode-Collapse

[2]

2.2 Deep Convolution GAN

2.3 Wasserstein GAN

2.4 Wasserstein GAN mit Gradient Penalty

2.5 Unrolled GAN

2.6 Least Squares GAN

3 Erstellen eines Datensatzes

3.1 Rahmenbedingungen

3.2 Verwendung von GANs

3.3 Durchführung von Experimenten mit unterschiedlichen GANs

3.4 Analyse der Ergebnisse aus den Experimenten

4 Bewegungserkennung

4.1 Ground-Truth

4.2 Background-Subtraction

4.3 Erkennung von Geschwindigkeiten

4.4 Erkennung von Anomalien

4.5 Erkennung von Bewegungsarten

4.6 Vorhersage von Bewegungen

4.7 Architektur einer mobilen Anwendung

5 Fazit und Ausblick

Literatur

- [1] Emad Barsoum, John Kender und Zicheng Liu. *HP-GAN: Probabilistic 3D human motion prediction via GAN*. 2017. arXiv: 1711.09561 [cs.CV].
- [2] Eitan Richardson und Yair Weiss. *On GANs and GMMs*. 2018. arXiv: 1805.12462 [cs.CV].