

Proposal: Automatische Datensatzgenerierung und Bewegungserkennung auf mobilen Plattformen

Florian Hansen

9. März 2021

1 Forschungsziel

Das Ziel dieser Arbeit soll darin bestehen, dass die Bewegungserkennung weiter erforscht werden soll. Die zentrale Frage ist also, wie man mithilfe von künstlichen neuronalen Netzen unterschiedliche Arten von Bewegungen auf mobilen Plattformen erkennen und auswerten kann. Ein Beispiel für solche Bewegungen sind sportliche Aktivitäten wie das Hantelheben, Radfahren und Rudern. Damit in Verbindung soll auch gleichzeitig das Thema aufgegriffen werden, wie Datensätze für ein solches Netz ausgehoben werden können ohne zu viel Zeit investieren zu müssen.

2 Hintergrund

Bereits im Forschungsprojekt während meines Master-Studiums habe ich mich mit dem Erstellen einer Architektur für eine Bewegungserkennung beschäftigt und darauf basierend eine App entwickelt. Diese App hat jedoch nie den Status erreicht, Bewegungen erkennen zu können, sondern konnte Objekte in Echtzeit identifizieren, die mit typischen Bewegungen in Verbindung stehen, wie z.B. Schuhe. Dies dient damit als Grundlage für diese Forschungsarbeit. Auch wurde in dem Forschungsprojekt klar, dass die Aushebung von geeigneten Datensätzen zum Training von Machine-Learning-Modellen ein großes Problem darstellt, da dieser Arbeitsschritt sehr zeitintensiv im Vergleich zu der eigentlichen Arbeit ist. Damit entstand in der Vergangenheit ein zeitliches Defizit für die Verfolgung der eigentlichen Forschungsziele. Wir haben dabei herausgefunden, dass künstlich erzeugte Datensätze diesen Prozess beschleunigen können und es kaum negativen Einfluss auf die Erkennungsrate des trainierten Netzes hat. Deshalb interessiere ich mich parallel zur Bewegungserkennung auch für eine elegantere Art und Weise, Trainingsdaten

künstlich in Massen zu erzeugen, ohne dabei das eigentliche Ziel der Forschungsarbeit zu vernachlässigen.

3 Literatur

In der Arbeit von [1] wird beschrieben, wie wichtig die Bewegungserkennung in der Mensch-Maschinen-Interaktion ist und haben sich speziell auf Eye-Tracking und Kopfbewegungen konzentriert. In ihrer Arbeit wird ebenfalls erwähnt, dass mehr Forschungsaufwand in dieses Gebiet investiert werden sollte, damit die besprochenen Methoden in Echtzeit durchgeführt werden können.

In [2] wird ein neuronales Netz zum Erkennen von Startbewegungen von Radfahrern entworfen. Motivation dieser Arbeit war die Interkonnektivität von Verkehrsteilnehmern unterschiedlichster Art, die in Zukunft möglicherweise vorhanden sein könnte. Dabei soll eine situations- und absichtsbedingte Vorraussagung helfen, die Kooperation zwischen diesen Verkehrsteilnehmern zu erlauben.

Auch in [4] wird die Bewegungserkennung verwendet, um die Milchkuhzucht zu überwachen. Dabei sollen ungewöhnliche Bewegungen erkannt und analysiert werden, ohne dass ein Mensch zur ständigen Überwachung eingesetzt wird.

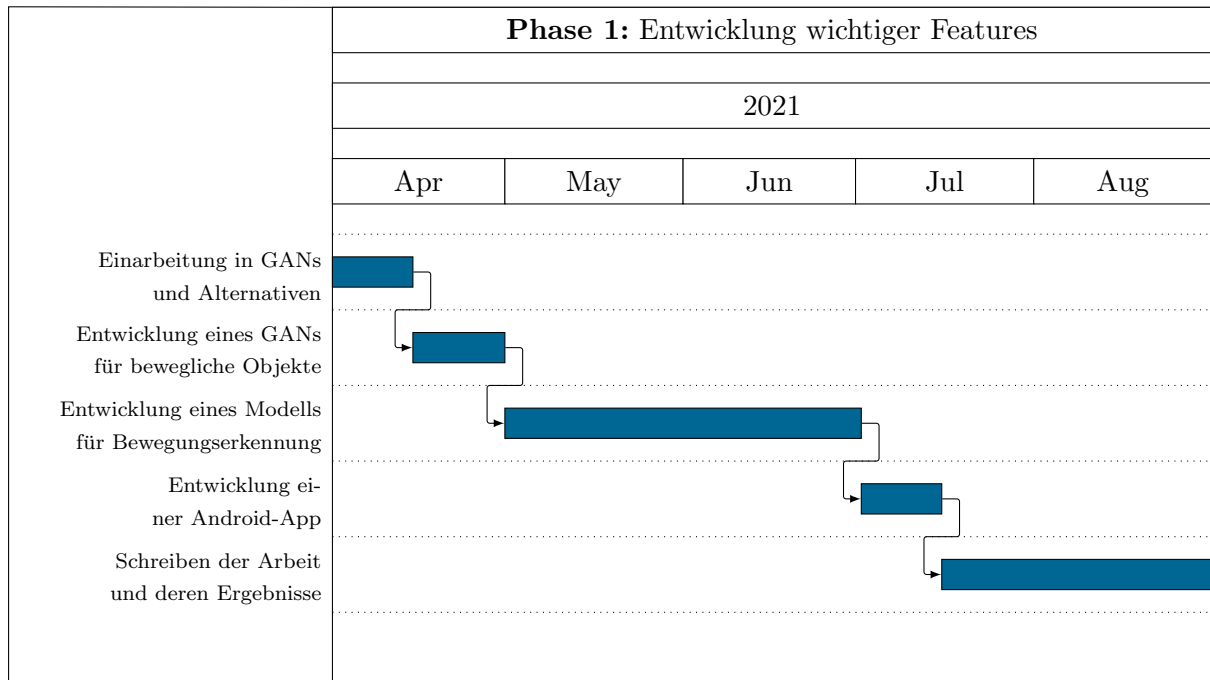
In [3] wird außerdem die Bewegung von sportlichen Aktivitäten behandelt und wie für diese Aufgabe ein neuronales Netz entworfen werden kann. Speziell wird dort ein systematischer Überblick über die Entwicklung und die Performace gegeben.

4 Vorgehensweise und Methoden

In der Master-Thesis soll sich zunächst auf den Entwurf einer automatischen Quelle für Trainingsdaten bezogen werden, wofür *Generative Adversarial Networks* (GANs) geeignet scheinen. Damit sollen Trainingsdaten für neuronale Netze schnell geliefert werden können und vor allem zukünftige Arbeiten beschleunigen. Auch in dieser Arbeit soll die Datenquelle verwendet werden, um die Bewegungserkennung mit künstlichen neuronalen Netzen auf mobilen Plattformen zu erforschen. Dabei soll sich vor allem auf eine möglichst allgemeingültige Lösung konzentriert werden.

5 Zeitplan und Gliederung

5.1 Zeitplan



5.2 Gliederung

1. Einleitung
2. Motivation
3. Grundlagen
4. Künstliche Generierung von Datensätzen
5. Bewegungserkennung
6. Entwicklung einer Android-App
7. Fazit und Ausblick

Literatur

- [1] A. Al-Rahayfeh and M. Faezipour. Eye tracking and head movement detection: A state-of-art survey. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, 1:2100212 –2100212, 2013.

- [2] M. Bieshaar, S. Zernetsch, A. Hubert, B. Sick, and K. Doll. Cooperative starting movement detection of cyclists using convolutional neural networks and a boosted stacking ensemble. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*, 3(4):534–544, 2018.
- [3] E. E. Cust, A. J. Sweeting, K. Ball, and S. Robertson. Machine and deep learning for sport-specific movement recognition: a systematic review of model development and performance. *Journal of Sports Sciences*, 37(5):568–600, 2019. PMID: 30307362.
- [4] T. Gao and N. Kasabov. Adaptive cow movement detection using evolving spiking neural network models. *Evolving Systems*, 7(4):277–285, Dec 2016.