

Westfälische Wilhelms Universität
Institut für Geoinformatik

Proposal zu
**„Semantische Kompression von Drohnenvideos
mit der Discrete Curve Evolution“**

Erstgutachter: Prof. Dr. Reinhard Moratz

Zweitgutachter: Dr. Christian Knoth

Ausgabetermin: tbd.

Abgabetermin: tbd.

Vorgelegt von: Timo Lietmeyer

Geboren am : 23.05.1999

E-Mail-Adresse: timolietmeyer@uni-muenster.de

Matrikelnummer: 459 169

Studiengang: Bachelor Geoinformatik

1 Motivation

Kameradrohnen verbreiten sich immer weiter in Deutschland und werden in immer mehr Anwendungsfällen genutzt. Da auch die gewerbliche Nutzung von Drohnen zunimmt, ist eine Anonymisierung des aufgenommenen Videomaterials nötig, um den Anforderungen des Datenschutzes zu entsprechen [3]. Eine Anwendung von Kameradrohnen kann in der Überwachung von Verkehrsströmen liegen. Hier ist insbesondere die Anonymisierung des einzelnen (Auto-)Fahrers wichtig, da es nicht möglich sein darf, diesen eindeutig zu identifizieren.

Ein UseCase für die Anwendung von Discrete Curve Evolution ist ein Verkehrsmonitoring mit Anonymisierung der Autos.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll beispielhaft eine Methode implementiert werden, die eine Darstellung von vereinfachten Objekten ermöglicht.

2 Methodik

Zum Testen wird Videomaterial bereitgestellt, welches im Rahmen der Bachelorarbeit analysiert (s. Abb. 1). Ein beispielhafter Verlauf ist in Abb. 2 zu sehen.

Als ersten Schritt müssen die zu erkennenden Objekte detektiert werden (s. Abb. 3). Dies kann mit der Schwellwertsegmentierung nach Otsu erfolgen, da die Objekte eindeutig zu erkennen sind [4]. Außerdem ist die Schwellwertsegmentierung sehr ressourcenschonend, da kein maschinelles Lernverfahren verwendet wird. Dieses Verfahren ermöglicht auch das Umwandeln des Bildausschnittes in die Binärmaske. Diese Binärmaske kann dann als Polygon betrachtet werden. Die weitere Vereinfachung des Polygons erfolgt dann mithilfe der Discrete Curve Evolution (DCE).



Abbildung 1: Screenshot des zu analysierenden Videos (Quelle: eigene Darstellung)

Diese berechnet anhand eines Grenzwertes, welche Punkte für die Darstellung einer Form irrelevant sind, sodass diese ohne größeren Informationsverlust entfernt werden können [1]. Durch die schrittweise Entfernung von Punkten kann eine bedarfsbezogene Vereinfachung des Polygons ermöglicht werden. Außerdem kann die durch die Vereinfachung mit der DCE erkannt werden, ob die Formähnlichkeit erhalten bleibt und die Methode somit sinnvoll ist.

Für diesen Schritt kann auch eine Ähnlichkeitsfunktion genutzt werden, um dies zu berechnen. Anhand des komprimierten Videos oder einzelner Frames aus diesem kann eine Ergebnisevaluation stattfinden. Einzelne Bilder aus dem Video können vereinfacht werden, wenn Sie Objekte enthalten, die über Schwellwertsegmentierung detektiert werden können.

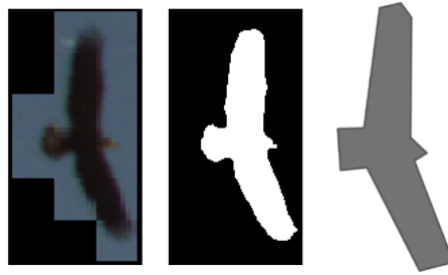


Abbildung 2: Beispiel, welches einen segmentierten Vogel zeigt, der in eine Binärmaske umgewandelt wird. Dieses Polygon wird dann mithilfe der DCE vereinfacht [2].



Abbildung 3: Ausschnitte aus Abb. 1, welche die beiden bewegenden Objekte darstellen (Quelle: eigene Darstellung)

3 Ausblick

Wenn das Ergebnis der Komprimierung von Drohnenvideos mithilfe der DCE zufriedenstellend ist, kann eine hardwarenähere Programmierung erfolgen. Diese könnte in C oder C++ gemacht werden, um schnellere Ergebnisse liefern zu können, da die Prozessierungsgeschwindigkeit von Python begrenzt ist.

Durch die hardwarenähere Implementierung der DCE könnte eine Anonymisierung direkt am Aufzeichnungsort, bzw. in der Drohne, stattfinden. Auch die Weiterentwicklung der integrierten Prozessoren in Drohnen ermöglicht möglicherweise in absehbarer Zeit vor Ort semantische Komprimierung mithilfe der DCE. Durch die Senkung der Datenübertragungsrate kann eine stabilere Funkverbindung, sowie höhere Reichweite ermöglicht werden. Außerdem kann die Zählung der abgebildeten Objekte vereinfacht werden.

Literaturverzeichnis

- [1] Thomas Barkowsky, Longin Jan Latecki, and Kai Florian Richter. Schematizing Maps: Simplification of Geographic Shape by Discrete Curve Evolution. volume 8, pages 41–53. 2000. doi: 10.1007/3-540-45460-8_4. URL http://link.springer.com/10.1007/3-540-45460-8_4.
- [2] Christopher H. Dorr and Reinhard Moratz. Towards Applying the OPRA Theory to Shape Similarity. (May 2017), 2017. URL <http://arxiv.org/abs/1705.02653>.
- [3] Claudia Nehring and Carmen Gaiser. Analyse des deutschen Drohnenmarktes. *Verband Unbemannte Luftfahrt (VUL): Drone Industry Insights*, page 23, 2021. URL <https://www.bdl.aero/de/publikation/analyse-des-deutschen-drohnenmarktes/>
[https://www.bdl.de/sites/default/files/global_upload_upload/Analyse des deutschen Drohnenmarktes.pdf](https://www.bdl.de/sites/default/files/global_upload_upload/Analyse%20des%20deutschen%20Drohnenmarktes.pdf).
- [4] Nobuyuki Otsu, P L Smith, D B Reid, Cluttered Environment, Lockheed Palo, Palo Alto, and P L Smith. Otsu_1979_otstu_method. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, C(1): 62–66, 1979. ISSN 0018-9472.

Abbildungsverzeichnis

1	Screenshot des zu analysierenden Videos	2
2	Beispielablauf der Segmentierung und DCE aus Dorr and Moratz [2]	3
3	Ausschnitte aus Abb. 1, welche die beiden bewegenden Objekte darstellen	3