

Westfälische Wilhelms Universität
Institut für Geoinformatik

Proposal zu
**„Objekttracking in Videos 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 [1]. Eine Anwendung von Kameradrohnen liegt in der Überwachung von Verkehrsströmen. Hier ist insbesondere die Anonymisierung des einzelnen Autos wichtig, da es nicht möglich sein darf, dieses eindeutig zu identifizieren.

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

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll beispielhaft eine Methode implementiert werden, die eine Darstellung von vereinfachten Objekten ermöglicht. Außerdem soll evaluiert werden, inwieweit die DCE Tracking von Objekten in Videos unterstützen kann.

2 Methodik

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

Die folgenden Schritte werden für jeden Frame ausgeführt. Als ersten Schritt müssen die zu erkennen- den Objekte detektiert werden (s. Abb. 3). Dies kann mit der Schwellwertsegmentierung nach Otsu erfolgen, da die Objekte eindeutig zu erkennen sind [3]. 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 wird in ein Polygon umgewandelt, welches mit der DCE vereinfacht wird.



Abbildung 1: *Screenshot des zu analysierenden Videos [2]*

Die DCE berechnet anhand eines Grenzwertes, welche Punkte für die Darstellung einer Form irrelevant sind, sodass diese ohne größeren Informationsverlust entfernt werden können [4]. Dies ermöglicht eine bedarfsbezogene Vereinfachung des Polygons. Außerdem kann die durch die Vereinfachung mit der DCE erkannt werden, ob die Formähnlichkeit erhalten bleibt und die Methode somit sinnvoll ist. Hierfür bietet sich Verwendung einer Ähnlichkeitsfunktion für Polygone an.

Eine Ergebnisevaluation ist durch die Ausgabe der vereinfachten Frames oder des gesamten vereinfachten Videos möglich.

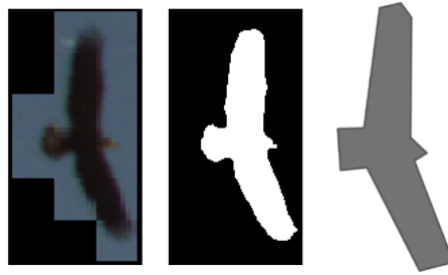


Abbildung 2: *Beispiel, welches einen segmentierten Vogel zeigt, der in eine Binärmaske umgewandelt wird. Dieses Polygon wird dann mithilfe der DCE vereinfacht [5].*



Abbildung 3: *Ausschnitte aus Abb. 1, welche die beiden bewegenden Objekte darstellen [2]*

3 Ausblick

Wenn das Ergebnis der Anwendung von DCE für Objekttracking erfolgreich 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 ein vereinfachtes Objekttracking ist dadurch möglich.

Literaturverzeichnis

- [1] 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.bdli.de/sites/default/files/global_upload_upload/Analyse des deutschen Drohnenmarktes.pdf](https://www.bdli.de/sites/default/files/global_upload_upload/Analyse%20des%20deutschen%20Drohnenmarktes.pdf).
- [2] Joseph Metz. Rechtslage: Drohnen an Autobahnen, 2022. URL <https://www.youtube.com/watch?v=o0w6nVnMbYo>.
- [3] Nobuyuki Otsu, P L Smith, D B Reid, Cluttered Environment, Lockheed Palo, Palo Alto, and P L Smith. Otsu_1979_otсу_method. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, C(1): 62–66, 1979. ISSN 0018-9472.
- [4] 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.
- [5] Christopher H. Dorr and Reinhard Moratz. Towards Applying the OPRA Theory to Shape Similarity. (May 2017), 2017. URL <http://arxiv.org/abs/1705.02653>.

Abbildungsverzeichnis

1	Screenshot des zu analysierenden Videos	2
2	Beispielablauf der Segmentierung und DCE aus Dorr and Moratz [5]	3
3	Ausschnitte aus Abb. 1, welche bewegenden Objekte darstellen	3