

Westfälische Wilhelms Universität  
Institut für Geoinformatik

Proposal zu  
**„Videobasiertes Objektracking 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: B. Sc. Geoinformatik

## Motivation

Verkehrsüberwachung mit Kameras ist ein wichtiges Element um flüssigen Verkehr zu ermöglichen. Eine Schwierigkeit bei Videoaufzeichnungen liegt im Datenschutz des einzelnen Autos.

Eine Lösung für die Anonymisierung ist die Benutzung Discrete Curve Evolution (DCE).

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll beispielhaft eine Methode in Python implementiert werden, die eine Darstellung von vereinfachten Objekten ermöglicht. Außerdem soll evaluiert werden, inwieweit die DCE Tracking von Objekten in Videos unterstützen kann. Die Idee ist, dass das Objekt detektiert, in eine Binärmaske umgewandelt, mit der DCE vereinfacht und wieder in einem Video ausgegeben wird.

## Methodik

Zum Testen wird Videomaterial von Autobahnen aufgenommen, welches im Rahmen der Bachelorarbeit analysiert wird. Ein beispielhafter Verlauf anhand eines einzelnen Bildes ist in Abb. 1 zu sehen. Die folgenden Schritte werden für jeden Frame im Video ausgeführt. Als ersten Schritt müssen die zu erkennenden Objekte detektiert werden. Dies kann mit der Schwellwertsegmentierung nach Otsu erfolgen, da die Objekte eindeutig zu erkennen sind [1]. Außerdem ist die Schwellwertsegmentierung sehr ressourcenschonend, da kein maschinelles Lernverfahren verwendet wird. Eine andere Methode mit einem maschinellen Lernverfahren wäre die Benutzung von YOLO zur Segmentierung. Beide Verfahren beinhalten das Umwandeln in eine Binärmaske als zweiten Schritt. Diese Binärmaske wird im dritten Schritt in ein Polygon umgewandelt, welches mit der DCE vereinfacht wird.

Die DCE berechnet anhand eines Grenzwertes, welche Punkte für die Darstellung einer Form irrelevant sind, sodass diese ohne größeren Informationsverlust entfernt werden können [2]. Dadurch wird eine bedarfsbezogene Vereinfachung des Polygons ermöglicht. Weiterhin kann die Vereinfachung die mit dem DCE Algorithmus erreicht wird, eine Überprüfung der Ergebnisse vereinfachen. Hierfür bietet sich Verwendung einer Ähnlichkeitsfunktion für Polygone an.

Eine Ergebnisevaluation ist durch die Ausgabe der vereinfachten Frames oder des gesamten vereinfachten Videos möglich, wo vorher die einzelnen Bilder zu einem Video zusammengesetzt wurden.

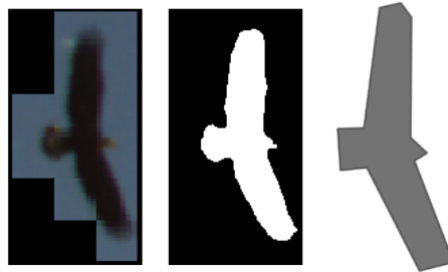


Abbildung 1: *Beispielablauf einer Vereinfachung mit der DCE [3].*

## Ausblick

Wenn das Ergebnis der Anwendung von DCE für Objekttracking erfolgreich ist und die getrackten Objekte erkennbar bleiben, kann eine hardwarenahe 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 hardwarenahe Implementierung der DCE könnte eine Anonymisierung direkt am Aufzeichnungsort stattfinden. Auch ein vereinfachtes Objekttracking ist durch eine erfolgreiche Anwendung der DCE möglich.

# Literaturverzeichnis

- [1] 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.
- [2] 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](http://link.springer.com/10.1007/3-540-45460-8_4).
- [3] Christopher H. Dorr and Reinhard Moratz. Towards applying the opra theory to shape similarity. (May 2017), 2017. URL <http://arxiv.org/abs/1705.02653>.