

Masterarbeit

Robuste Deep-Learning-basierte Segmentierung von Mikroskopiedaten durch erweiterte Trainingsdatensätze

Trainingsdaten sind essentiell für die erfolgreiche Anwendung von Deep Learning Methoden. Insbesondere in bestimmten Aufgabenbereichen der Bildverarbeitung (z.B. Segmentierung von biologischen 3D-Daten) gibt es wenige geeignete Trainingsdatensätze und das manuelle Labeln von Bilddaten ist zeitaufwendig. Die Erweiterung von Datensätzen mit klassischen Bildverarbeitungsmethoden (Data Augmentation), z.B. Rotieren der Bilder, kann die Robustheit der Segmentierung erhöhen und die Anwendung von Deep Learning in Fällen mit wenig Trainingsdaten ermöglichen. Eine weitere Möglichkeit ist die Erzeugung synthetischer Daten mit „Generative Adversarial Networks“ (GANs). Dies wird in einer weiteren Arbeit untersucht.

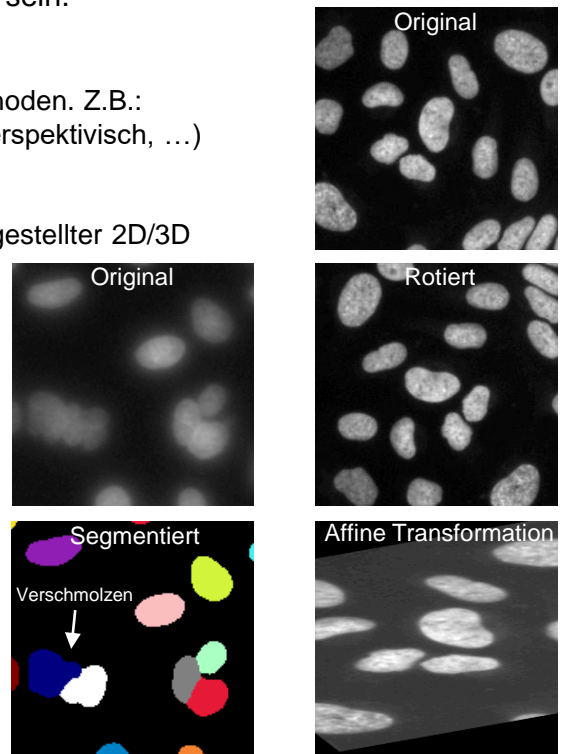
Ziel dieser Arbeit ist eine Analyse der Auswirkungen verschiedener Erweiterungsmethoden auf die Genauigkeit der Segmentierung von 2D/3D Mikroskopiedaten. Die Segmentierung kann mit einer vorgegebenen „Convolutional Neural Network“ (CNN) - Architektur durchgeführt werden. Während der Arbeit soll eine Auflistung der für vorgegebene Segmentierungsprobleme (2D, 3D, 3D+t, Medizin-/Biologiedaten) geeigneten und ungeeigneten Erweiterungsmethoden erstellt werden. Außerdem sollen die Ergebnisse für weitere CNN-Architekturen (und evtl. Transfer-Learning-Ansätze) verifiziert werden. Die Bearbeitung des Netzwerk-Outputs (Postprocessing) kann bei Interesse ein weiterer Teil dieser Masterarbeit sein.

Aufgaben:

- Auswahl und Modifikation geeigneter Erweiterungsmethoden. Z.B.:
 - Geometrische Transformationen (affin, elastisch, perspektivisch, ...)
 - Kontraständerungen (z.B. CLAHE)
 - Rotation/Spiegelung
- Bewertung der Methoden für die Segmentierung bereitgestellter 2D/3D Mikroskopiedaten
- Verifizierung der Ergebnisse für weitere Architekturen
- Evtl. Postprocessing (Trennen vereinigter Objekte)

Voraussetzungen:

- Interesse an Bildverarbeitung und Deep Learning
- Vorwissen in oder Interesse an der Arbeit mit:
 - Python
 - Keras, PyTorch oder TensorFlow



Originalbilder von: <https://www.kaggle.com/c/data-science-bowl-2018/data>