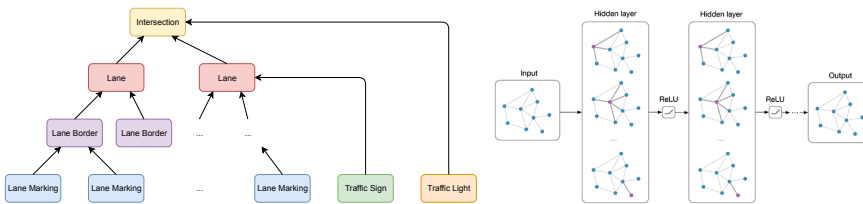


Bachelorarbeit / Masterarbeit



Lernen einer Karte (links) durch neuronale Graphennetze (rechts, [3])

Deep Geometric Map Learning mittels neuronaler Graphennetze (GNNs)

Die Aggregation von einzelnen Kartenelementen wie Schildern, Ampeln und Strichen einer Fahrbahnmarkierung hin zu einer Karte, die für das autonome Fahren verwendbar ist, ist noch ein ungelöstes Problem. Während bislang Heuristiken und einfache Lernverfahren [1] diese Aufgabe erfüllten, bieten nun umfangreiche Kartendatensätze die Möglichkeit, mächtigere und modernere (tiefe) Lernverfahren den bisherigen Stand zu verbessern.

Im Gegensatz zu Text, Bildern oder Sprachaufnahmen sind vektorielle Kartendaten nicht in einem euklidischen Raum verortet. Für diese Domäne hat sich in den vergangenen Jahren das sog. Geometric Deep Learning herausgebildet, das basierend auf Graphen Knoten- und Grapheneigenschaften inferiert und Kanten in Graphen präzisiert [2, 3].

Basierend auf zuerst perfekten Kartendaten und später realen Detektionen, die bei einer Kartierung entstehen, sollen in dieser Arbeit schrittweise die grundlegenden Elemente einer Karte zu einer möglichst vollständigen Gesamtkarte zusammengefügt werden.

[1] **Fabian Poggenhans, André-Marcel Hellmund, Christoph Stiller. Application of Line Clustering Algorithms for Improving Road Feature Detection.** In Proc. IEEE Int. Conf. Intelligent Transportation Systems, Seiten 2456–2461, Nov 2016.

[2] Thomas Kipf, “Unsupervised Learning with Graph Neural Networks”, <https://www.youtube.com/watch?v=9jSFBcptZ9A>

[3] Thomas Kipf, “Graph Convolutional Networks”, <https://tkipf.github.io/graph-convolutional-networks/>

Die Arbeit besteht aus folgenden Teilen:

- + Literaturrecherche zu den Themen Map Inference, Map Learning, Graph Neural Networks sowie Geometric Deep Learning
- + Erstellung einer Baseline mit einem bereits am MRT bestehenden Algorithmus
- + Implementierung eines GNNs zur Inferenz einer vektoriellen HD-Karte auf perfekten Kartendaten
- + Übertragung auf reale oder simulierte Detektionen
- + Evaluation des Ansatzes gegenüber der bestehenden Baseline

Gerne beantworte ich dir unverbindlich Fragen zur Thematik, Referenzliteratur oder sonstigen Themen. Frag mich einfach unverbindlich oder bewirb dich direkt!

Institut für Mess- und Regelungstechnik (MRT)
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

Betreuer:
Jan-Hendrik Pauls, M.Sc.

Programmiersprache(n)¹:
Python fortgeschritten

System, Framework(s):
Linux, ROS, (Geometric) Pytorch

Weitere Voraussetzungen:

- Theoretisches Grundwissen über neuronale Netze
- Praktische Erfahrung mit neuronalen Netzen und mind. einem Deep Learning Framework
- Selbständiges Arbeiten

Sprache(n):
Deutsch, Englisch

Melde dich bei Interesse oder Fragen einfach unverbindlich bei:

Jan-Hendrik Pauls

Raum: 236 → einfach vorbeikommen!

Tel.: +49 721 608-43599

E-Mail: pauls@kit.edu

Oder bewirb dich direkt mit einem aktuellen Notenauszug und unserem Fragebogen!



¹ **Sprachniveau:**

<i>grundlegend</i>	< 500 Codezeilen (LOC)
<i>fortgeschritten</i>	500 – 5000 LOC
<i>erfahren</i>	> 5000 LOC