

Entwurf neuer Kommunikationssysteme mit maschinellem Lernen

Masterarbeit

Projekt

In den letzten Jahren hat das Feld des maschinellen Lernens, insbesondere durch die Entwicklungen im Bereich des „Deep Learning“, enorme Fortschritte in den Bereichen der Sprachverarbeitung und der Bilderkennung und -verarbeitung erfahren. Durch diese Entwicklungen sind extrem leistungsfähige Hilfsmittel und Softwarepakete entstanden, die auch nutznießend in anderen Ingenieurwissenschaften eingesetzt werden können.

Obwohl die Nachrichtentechnik in den letzten 70 Jahren eindrucksvoll die Welt verändert hat, existieren immer noch vielfältige Fragestellungen für welche es keine geschlossenen Lösungen gibt. So ist beispielsweise die Kanalkapazität der Glasfaser noch nicht endgültig geklärt. Auch ist das optimale Übertragungsverfahren bei begrenzter Empfängerkomplexität nicht bekannt. Weiterhin können die Blöcke der Quellen- und Kanaldecodierung bei System mit mehreren Nutzern und kurzen Blocklängen (und somit kleiner Latenz) nicht mehr getrennt realisiert werden. Bei der Sprach- und Bildübertragung sind die Kriterien auch üblicherweise anders als bei der klassischen Nachrichtentechnik und somit können klassische Verfahren nicht direkt angewandt werden.

Am CEL bieten wir eine oder mehrere Arbeiten an, in denen untersucht werden soll, inwiefern moderne Verfahren des maschinellen Lernens und insbesondere „Deep Learning“ dazu benutzt werden können, bisher ungelöste Fragestellungen der Nachrichtentechnik pragmatisch zu lösen. Dazu wird eines der o.g. Themen im Detail untersucht und verschiedene Lösungsansätze miteinander verglichen. Die Vorteile sollen in einer Simulation quantifiziert werden.

Aufgabenstellung

1. Einarbeitung in die Grundlagen des „Deep Learning“
2. Implementierung eines Referenzsystems und Anwendung neuronaler Netze auf ungelöste Probleme der Nachrichtentechnik
3. Implementierung und Evaluierung der Gewinne
4. Analyse der Eigenschaften und Grenzen solcher Systeme

Voraussetzungen

- ✓ Grundlagen der Nachrichtentechnik
- ✓ (optimal) Kenntnisse von „DeepLearning“-Frameworks wie PyTorch oder Tensorflow
- ✓ Interesse am eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten
- ✓ Spaß am Programmieren in Python

Institut

Communications Engineering Lab

Kreuzstraße 11
Gebäude 05.01
76133 Karlsruhe
www.cel.kit.edu

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen

Zimmer 106
schmalen@kit.edu