Karlsruhe Institute of Technology

Communications Engineering Lab (CEL)
Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Prof. Dr.-Ing. Peter Rost

Rauschbasiertes Lernen zur Entrauschung für Approximate Message Passing

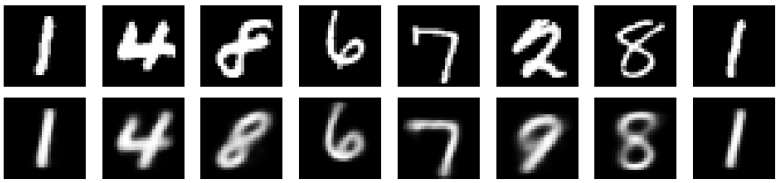
Masterarbeit

Projekt

Approximate Message Passing ist eine moderne und leistungsstarke Methode der Signalverarbeitung, mit der sich Signale aus unterabgetasteten Messungen rekonstruieren lassen. Ein wesentlicher Bestandteil des AMP-Algorithmus ist der Entrauscher (Denoiser). Die Leistung von AMP hängt stark von der Wahl des Entrauschers ab, der entsprechend den Eigenschaften des zu rekonstruierenden Signals ausgewählt werden muss.

Um komplizierte Signale zu berücksichtigen, die sich nicht einfach in geschlossener Form beschreiben lassen, können auf Deep Learning basierende Entrauscher eingesetzt werden. Eine Möglichkeit bieten Autoencoder, die bereits weit verbreitet zur Entrauschung genutzt werden. Allerdings neigen Autoencoder dazu, die Bilder, auf die sie angewendet werden, zu verzerren. Dies macht sie zu suboptimalen Entrauschern für Szenarien mit geringem Rauschen, was die Leistung von AMP erheblich beeinträchtigt.

Auf Noise Learning basierende Autoencoder überwinden dieses Problem, indem das Rauschen anstelle des Signals gelernt wird, wodurch die Verzerrung in Bereichen mit hohem SNR reduziert wird. In der Masterarbeit soll untersucht werden, wie auf Noise Learning basierende Autoencoder zur Verbesserung der Leistung von AMP eingesetzt werden können.



Aufgabenstellung

1. Training von Autoencodern in Python,
2. Erarbeitung von Möglichkeiten zur Optimierung der Leistung dieser Autoencoder für den Einsatz als Entrauscher mit AMP,
3. Vergleich der Leistung der trainierten neuronalen Netze mit bestehenden Arbeiten.

Voraussetzungen

- ✔ Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie und linearer Algebra,

Institut

Communications Engineering Lab

Hertzstr. 16
Gebäude 06.45
76187 Karlsruhe
www.cel.kit.edu

Ansprechpartner

M.Sc.
Esen Özbay

Zimmer 104
esen.oezbay@kit.edu