

SeRANIS x founders

Was ist der Kerngedanke meines Projekts?

Das Ziel des Projekts ist es, mit Hilfe eines End-to-End Machine Learning Modells eine neue Modulation und Codierung für die Datenübertragung eines Satelliten zu finden. Dabei liegt der Fokus auf der Möglichkeit, ein System End-to-End zu trainieren und somit alle Komponenten in direkter Abhängigkeit miteinander zu optimieren, anstatt alle Komponenten jeweils einzeln in Abhängigkeit von allen anderen Komponenten zu optimieren.

Da Neuronale Netze nicht-lineare Funktionen besonders gut approximieren können, bietet dieser Ansatz ebenfalls die Möglichkeit, die Modulation und Codierung direkt für auftretende Nicht-Linearitäten, wie zum Beispiel in der Übertragung aufgrund des Verstärkers, anzupassen. Dadurch sind wir in der Lage, Fehler-resistentere und performantere Codierungen, die bestmöglich angepasst sind, zu verwenden.

Was ist meine Motivation?

Meine Motivation für das Projekt besteht zum einen darin, die Ergebnisse, die ich bereits im Rahmen meiner Masterarbeit erarbeitet habe, weiterzuentwickeln und in echten Szenarien zu testen. Zum anderen kann ich auf diese Weise mein Wissen und Erfahrungen im Bereich des Machine Learnings gewinnbringend für die Bundeswehr einsetzen. Infolgedessen möchte ich die Awareness für potentielle Anwendungen von Machine Learning erhöhen, um ein gewisses Maß des Vertrauens vor dem Unbekannten zu schaffen. Des Weiteren möchte ich das Projekt im Rahmen einer Verwendung als militärischer Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut EIT 3.2 der UniBw München begleiten.

ABOUT ME



Mein Name ist Fabian Heinrich und ich bin Oberleutnant in der Luftwaffe. Ich habe im September 2020 den Masterstudiengang Informatik an der Universität der Bundeswehr München als Jahrgangsbester abgeschlossen und arbeite seitdem im Bereich des Elektronischen Kampfes fliegender Waffensysteme als Machine Learning Engineer. Während eines Auslandssemesters 2018 in Boston wurde ich in die LISP (Learning Intelligence and Signal Processing) Research Group an der Boston University aufgenommen. Dort konzentriere ich mich auf Signal Processing und Machine Learning. Meine Masterarbeit *Learning Communication Channels with Autoencoders* habe ich in Zusammenarbeit mit LISP, der Boston University und dem Institut EIT 3.2 der UniBw M geschrieben. Sie bildet die Grundlage für dieses Projekt und wurde mit dem Studienpreis des *ITIS e.V.* ausgezeichnet.



visit my website for more information!

Start-Up Challenge

Was macht mein Projekt besonders?

Die Besonderheit des Projekts liegt in der bereits erwähnten Möglichkeit eine End-to-End Optimierung durchzuführen. Dabei werden positive Eigenschaften von Methoden des Machine Learnings, wie die Approximation nicht-linearer Funktionen, direkt ausgenutzt, ohne weiteren Overhead zu erzeugen.

Warum In-Orbit-Demonstration?

So gut man Modelle für Übertragungsstrecken und Kanaleigenschaften auch simulieren kann, stellen diese nur ein vereinfachtes Abbild der Realität dar. Dementsprechend ist es wichtig, dass die, in den modellbasierten Untersuchungen gewonnenen, Erkenntnisse auch in echten Szenarien überprüft werden können. Des Weiteren ist das Sammeln von Daten ein wichtiger Punkt, da diese Daten im Nachhinein genutzt werden können, um bestehende Modelle von Kanälen mit Hilfe von Methoden des Machine Learnings zu verbessern.

Welchen Impact kann mein Projekt haben?

Selbstverständlich zeigt sich der Impact im akademischen und im technischen Bereich, indem neue Modulationsarten und Codierungen im Rahmen einer End-to-End Optimierung untersucht werden und gegebenenfalls bei der Umsetzung der Kommunikation eines Satelliten eingesetzt werden. Andererseits gibt es auch einen indirekten Einfluss innerhalb der Bundeswehr, indem ein Verständnis für Machine Learning, KI und deren Methoden geschaffen wird und somit der Weg für neue, intelligente Lösungsansätze geebnet wird.