

Untersuchung eines Matched-Filters auf neuromorpher Hardware

Bachelorarbeit

Projekt

Um Machine Learning dem menschlichen Gehirn ähnlicher und somit energieeffizienter zu machen, gibt es Spiking Neural Networks (SNNs), welche Information in Form von Pulsen, sogenannten spikes, verarbeiten.

Aktuelle Forschung beschäftigt sich mit Algorithmen zur Nutzung von SNNs in der Nachrichtentechnik. In einer vorangegangenen Arbeit wurde mithilfe eines SNNs ein Matched-Filter emuliert. Zuerst wurde dies mittels der pytorch-basierten deep learning library *norse* und danach auf neuromorpher Hardware implementiert. Beide Implementierungen klassifizieren durch AWGN gestörte Symbole, wobei, verglichen mit der Referenzimplementierung des Matched-Filters, Performanceverluste existieren.

Um die Verluste durch das Spike-Encoding zu quantifizieren soll als nächster Schritt ein klassisches neuronales Netz (ANN) implementiert werden. Weiterhin soll das SNN auf die Auswirkungen der verschiedenen lernbaren Parameter (z.B. Zeitkonstante der Synapsen oder Schwellwertspannung) auf das Klassifikationsergebnis untersucht und anschließend für optimale Performance modifiziert werden. Nach erfolgreicher Untersuchung soll die Implementierung auf neuromorpher Hardware entsprechend angepasst werden.

Aufgabenstellung

1. Einarbeitung in Machine Learning und Spiking Neural Networks
2. Einarbeitung in die vorangegangene Bachelorarbeit
3. Implementierung eines ANNs zur Quantifizierung der Verluste durch Spike Encoding
4. Modifikation des SNNs um Matched-Filter Performance zu erlangen
5. Implementierung auf neuromorpher Hardware

Vorraussetzungen

- ✓ Interesse an Machine Learning
- ✓ Programmiererfahrung in python (von Vorteil)
- ✓ Interesse an Nachrichtentechnik

Institut

Communications Engineering Lab

Hertzstr. 16
Gebäude 06.45
76187 Karlsruhe
<https://cel.kit.edu>

Kontakt

Eike Bansbach, M.Sc.

Room 105
e.bansbach@kit.edu