

Implementierung und Evaluation einer Lernmethode für Probabilistic Spiking Neural Networks zur Amplitudenklassifikation

Masterarbeit

Projekt

Eine Weiterentwicklung von Artificial Neural Networks (ANN) sind Spiking Neural Networks (SNN). Durch diskrete Spikes modellieren SNNs das menschliche Gehirn genauer und versprechen signifikante Energieeinsparungen gegenüber ANNs.

Durch die Spikes ist das SNN Signal nicht differenzierbar und die aus ANNs bekannte Fehlerrückführung (Backpropagation) kann nicht mehr angewandt werden. Gegenstand aktueller Forschung ist die Identifikation und Implementierung eines geeigneten Lernalgorithmus zur Erweiterung des Anwendungsgebietes von SNNs.

In dieser Arbeit soll ein SNN als stochastisches Model beschrieben werden. Hierbei kann die Wahrscheinlichkeit, dass ein Neuron spiked, durch die Likelihood-Funktion dargestellt werden, wobei der Gradient der Likelihood-Funktion die Grundlage des Lernens darstellt. Dieser in der Literatur beschriebene Lernalgorithmus soll anhand eines supervised SNNs zur Amplitudenklassifikation implementiert und getestet werden. Ziel der Arbeit ist das Lernen eines SNN basierten ASK Detektors mit Maximum-Likelihood Performance.

Aufgabenstellung

1. Einarbeiten in die Theorie von Probabilistic Spiking Neural Networks sowie in die python Pakete *pytorch* und *bindsnet*
2. Implementierung des Lernalgorithmus für Probabilistic SNNs
3. Evaluation des Lernalgorithmus anhand eines SNNs zur Amplitudenklassifikation

Voraussetzungen

- ✓ Fundierte Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie
- ✓ Grundkenntnisse in Nachrichtentechnik und Maschine Learning
- ✓ Spaß am Programmieren in Python

Institut

Communications Engineering Lab

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

Kontakt

M.Sc. Eike-Manuel Bansbach

Raum 105
e.bansbach@kit.edu