

Untersuchung der Hebbschen Lernregel sowie Spike-Timing-Dependent Plasticity für Spiking Neural Networks

Bachelorarbeit

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.

Aus der Neurowissenschaft sind zwei Lernregeln des menschlichen Gehirns bekannt: Hebbsches Lernen sowie Spike-Timing-Dependent Plasticity (STDP). Das *python* Modul *bindsnet* bietet eine Simulationsumgebung für SNNs sowie eine Implementierung beider Lernmethoden. Aufgrund der Aktualität von SNNs befindet sich *bindsnet* noch im Aufbau und es ist noch keine vollständige Dokumentation erhalten.

In dieser Arbeit soll die *bindsnet*-Implementierung von Hebbschem Lernen sowie STDP anhand des vorhandenen Codes untersucht und verstanden werden. Abschließend sollen anhand einer Klassifizierungsaufgabe beide Lernmethoden angewendet, untersucht und gegenübergestellt werden.

Aufgabenstellung

1. Einarbeitung in die Grundlagen von Spiking Neural Networks sowie in die *python* Pakete *pytorch* sowie *bindsnet*
2. Identifikation der Algorithmen von Hebbschem Lernen sowie Spike-Timing-Dependent Plasticity anhand des *bindsnet* Codes
3. Implementierung und Vergleich eines SNNs zur Klassifizierung basierend auf Hebbschem Lernen bzw. Spike-Timing-Dependent Plasticity

Voraussetzungen

- ✓ Grundkenntnisse des Programmierens
- ✓ Spaß am Programmieren in Python
- ✓ (optimal) Grundkenntnisse in Machine Learning und Neuronalen Netzen

Institut

Communications
Engineering
Lab (CEL)

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

Kontakt

M.Sc.
Eike-Manuel Bansbach

Room 105
e.bansbach@kit.edu