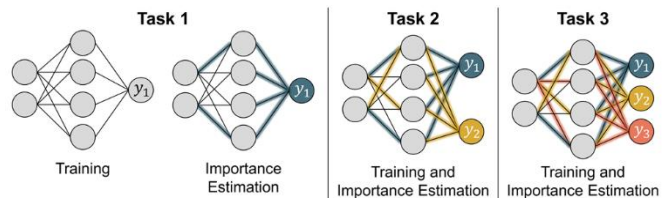


Bachelor- / Masterarbeit

Untersuchung der Kapazität von Neuronalen Netzen bei der Nutzung von Continual Learning Verfahren

Ausgangslage

Continual Learning (CL) ist ein Lernparadigma des Deep Learning und adressiert Verfahren zur kontinuierlichen Weiterbildung von neuronalen Netzen über verschiedene Aufgaben hinweg. Die Netze sollen dabei neue Aufgaben lernen, ohne ihr Wissen aus vorherigen Aufgaben zu vergessen. Eine populäre CL-Methode ist Memory-Aware-Synapses (MAS). Bei MAS werden nach dem Lernen einer Aufgabe die wichtigsten Netzgewichte für diese Aufgabe identifiziert. Anschließend wird beim Training von neuen Aufgaben mittels Regularisierung verhindert, dass sich diese Gewichte stark verändern. Das Verfahren sorgt damit dafür, dass bisher unwichtige Gewichte für neue Aufgaben ausgeprägt werden (siehe Abbildung). Ab einer gewissen Anzahl von Aufgaben stellt sich jedoch die Frage, ob das Limit der verfügbaren Netzwerkkapazität erreicht ist, sodass das Netz neue Aufgaben nicht mehr lernen kann.



Ziel

Das Ziel der Arbeit ist die Untersuchung des Lernverhaltens von neuronalen Netzen im Continual Learning. Im Fokus steht dabei das MAS-Verfahren: ausgehend von einer großen Anzahl von Aufgaben und einer geringen Netzkapazität soll der Trade-Off zwischen dem Vergessen von alten Aufgaben und dem Erlernen von neuen Aufgaben untersucht und eine mögliche Lösungsstrategie (z.B. dynamische Erweiterung der Netzkapazität) prototypisch umgesetzt werden.

Aufgaben

- Implementierung von MAS für neuronale Netze auf synthetisch erzeugten Daten (z.B. Regression einer parametrisierten Sinuskurve)
- Durchführung von Experimenten im Grenzbereich (Anzahl der Aufgaben, Netzkapazität)
- Evaluierung des Lernverhaltens des Netzes mit Hinblick auf den Lernerfolg
- Implementierung einer Lösungsstrategie zur Aufrechterhaltung der Netzperformance
- Die Implementierung erfolgt in Python und Pytorch. Hierfür kann auf Vorarbeiten (Code, Erkenntnisse) im Lehrstuhl zurückgegriffen werden.

Dein Profil

- Gute Programmierkenntnisse in Python und Pytorch
- Kenntnisse im Bereich Machine Learning und künstliche neuronale Netze
- Datenaffinität und Experimentierfreude

Literatur

- Aljundi R, Babiloni F, Elhoseiny M, Rohrbach M, Tuytelaars T (2018) **Memory aware synapses: Learning what (not) to forget**. In: ECCV 2018, Springer International Publishing, Cham, pp 144-161
- Parisi GI, Kemker R, Part JL, Kanan C, Wermter S (2019) **Continual lifelong learning with neural networks: A review**. Neural Networks 113:54-71

Ansprechpartner

Hasan Tercan, M.Sc. | **Tel.:** +49 202 439 1153 | **E-Mail:** tercan@uni-wuppertal.de