flowNN

Designflow für neuronale Netze in Embedded Computer Vision Anwendungen

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2018	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2018	**Projektende**	31.08.2021
Zeitraum	2018 - 2021	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Machine Learning, Computer Vision, Cyper-Physical-Systems, Embedded Systems, Artificial Intelligence, Deep Learning		

Projektbeschreibung

Die heutige Gesellschaft verlangt nach immer fortschrittlicheren Assistenzsystemen in den unterschiedlichsten Bereichen, von autonomen Fahrzeugen über Smart Home Anwendungen bis hin zu persönlichen Assistenten in Smartphones. Immer öfters wird dazu auf künstliche Intelligenz gesetzt.

Deep Machine Learning gewinnt immer mehr an Bedeutung und stellt insbesondere auf den Gebieten der Bildverarbeitung, Objekterkennung, und Mustererkennung in Datenströmen traditionelle Methoden oft in den Schatten. In der praktischen Umsetzung von neuronalen Netzen (CNNs) gibt es jedoch erhebliche Herausforderungen. So werden CNNs in der Regel auf leistungsstarken Grafikkarten trainiert und durch ihre Größe ist eine Implementierung auf ressourcenbeschränkten Systemen nur mit einer Vielzahl an Optimierungen möglich. Zusätzlich kann die danach erreichbare Genauigkeit nicht zuverlässig abgeschätzt werden, was zu zeitaufwändigen Testreihen führt.

Im Projekt FlowNN wird ein halb-automatischer Design-Flow zur Realisierung von CNNs auf Ressourcen-limitierten Embedded Plattformen entwickelt der bei gegebener Problemstellung die bestmögliche Zielplattform auswählt, die erreichbare Genauigkeit abschätzt und anschließend die nötigen Optimierungsschritte durchführt. Dazu werden für zwei bis drei vielversprechende Plattformenspezifische Abschätzungsalgorithmen (Abschätzung von Speicheraufwand, Latenz, Energieeffizienz, Genauigkeit) sowie Designflows entwickelt und im Anschluss zu einem ganzheitlichem System-Flow zusammengefasst. Im Zuge des Designflows werden neben der Anpassung auf das Zielsystem unter anderem Optimierungen an der Netzwerkarchitektur, den Datentypen und der Anzahl an Parametern durchgeführt.

Das wissenschaftliche Ziel dieser Dissertation ist für mindestens zwei Zielplattformen effektive Abschätzungsverfahren und Designflows zu entwickeln und diese in einem System Designflow zu integrieren. Dies stellt eine wichtige Innovation gegenüber dem State of the Art dar und wird die effiziente Verwendung von komplexen CNNs in kosten- und energiebegrenzten Anwendungen ermöglichen. Durch FlowNN kann zudem die Designzeit für ein neuronales Netz auf einer Embedded-Plattform effektiv reduziert werden.

Projektpartner

- Mission Embedded GmbH