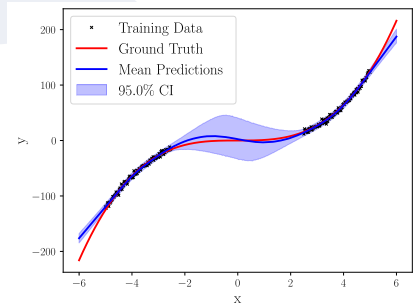


Entwicklung eines Testverfahrens für Unsicherheitsschätzungen von bayes'schen neuronalen Netzen

Für die Verwendung von neuronalen Netzen in sicherheitskritischen Anwendungen ist die genaue Kenntnis über deren Genauigkeit und Unsicherheit von großer Bedeutung. Im Vergleich zu Punktschätzungen, die von herkömmlichen neuronalen Netzen berechnet werden, verwenden bayes'sche neuronale Netze (BNNs) Wahrscheinlichkeitsverteilungen über die Modellparameter, die es z. B. ermöglichen, zusätzlich zu Mittelwerten auch die Unsicherheiten von Vorhersagen anzugeben. Das Training der Gewichtsverteilung eines BNN ist jedoch aufgrund der Komplexität des zugrundeliegenden Inferenzproblems nur approximativ möglich, wodurch sich Fehler in der Unsicherheitsschätzung ergeben.



Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Qualität der Unsicherheitsschätzungen von bayes'schen neuronalen Netzen zu bestimmen und zu untersuchen, wie zuverlässige Betriebsbereiche für sicherheitskritische Anwendungen gefunden werden können. Dazu sollen verschiedene Trainingsmethoden für BNNs verwendet und geeignete Verfahren zur Quantifizierung der Unsicherheitsschätzungen untersucht und weiterentwickelt werden. Folgende Aufgaben sind Teil der Arbeit:

- Training von BNNs mit verschiedenen bestehenden Trainingsalgorithmen.
- Recherche nach geeigneten Verfahren zur Bewertung von Unsicherheitsschätzungen.
- Entwurf und Implementierung eines neuen Testverfahrens zur Analyse des Eingangs- / Ausgangsverhaltens von BNNs, um zuverlässige Betriebsbereiche zu ermitteln.
- Validierung des Testverfahrens anhand von künstlich erstellten Datensätzen.

Anforderungen:

Diese Ausschreibung richtet sich an Studierende aus den Fachrichtungen Informatik, Elektrotechnik, Mechatronik, Maschinenbau und verwandten Studiengängen. Vorausgesetzt werden hohe Motivation, selbstständige und strukturierte Arbeitsweise sowie Programmiererfahrung in Python. Hilfreich sind Vorkenntnisse in Schätztheorie und Machine Learning.

Schwerpunktprofil:

Theoretische Untersuchung

Softwareumsetzung

Hardwareumsetzung

Wir bieten:

- kompetente Betreuung und Beratung
- Highend-Infrastruktur
- Kontakte zu Industrie und Forschungspartner

Kontakt:

M.Sc. Markus Walker
E-Mail: markus.walker@kit.edu
M.Sc. Marcel Reith-Braun
E-Mail: marcel.reith-braun@kit.edu