

Masterarbeit

Quantifizierung und Analyse aleatorischer und epistemischer Unsicherheiten in maschinellen Lernmodellen

Motivation

Im aktuellen Forschungsprojekt "Kreislauffabrik" wird die Vision des "ewigen Produkts" verfolgt, indem gebrauchte Produkte in neue Produktgenerationen überführt werden.

In diesem breit angelegten Projekt kommen verschiedene Sensoren zum Einsatz, um den Zustand der gebrauchten Produkte zu erfassen.

Auf Basis dieser Messdaten sollen die folgenden Prozessschritte entschieden werden.

Die Messdaten selbst besitzen dabei eine Unsicherheit, die als aleatorische Unsicherheit bezeichnet wird. Um eine Klassifikation der Produkte vorzunehmen, werden diese Messdaten in maschinelle Lernmodellen weiterverarbeitet.

Die Lernmodelle erzeugen dabei auch eine Unsicherheit, die als epistemische Unsicherheit bezeichnet wird.

Diese Unsicherheiten müssen quantifiziert werden, da sie entscheidend für die weiteren Prozessschritte in der Kreislauffabrik sind.

Aufgabenstellung

Zielsetzung dieser Arbeit ist es, die Konzepte der aleatorischen und epistemischen Unsicherheit in maschinellen Lernmodellen durch empirische Untersuchungen zu validieren und zu quantifizieren.

Dabei soll der Einfluss zusätzlicher Unsicherheitsquellen, insbesondere durch das Hinzufügen von Rauschen, auf die Vorhersagegenauigkeit und die Unsicherheitsabschätzung verschiedener maschineller Lernmodelle analysiert werden.

Zu diesem Zweck werden Methoden wie Bayesianische Neuronale Netze, die besonders geeignet sind, epistemische Unsicherheiten abzuschätzen, und Monte-Carlo Dropout, das für beide Unsicherheitsarten eingesetzt werden kann, angewendet und verglichen.

Der Fokus liegt dabei auf der Evaluierung der Modelle hinsichtlich ihrer Fähigkeit, aleatorische und epistemische Unsicherheiten präzise zu erfassen und zu quantifizieren.

Darüber hinaus soll die Robustheit der Modelle gegenüber den eingeführten Unsicherheiten bewertet werden, um ihre Zuverlässigkeit in verschiedenen Anwendungsszenarien zu beurteilen.

Vorkenntnisse

- Erste Programmierkenntnisse z.B. Python, Matlab
- Interesse an Zusammenarbeit mit laufendem Forschungsprojekt

Forschungsgebiet

- Maschinelles Lernen
- Datenverarbeitung

Studiengang

- Elektro- und Informationstechnik
- Informatik
- Mechatronik

Ausrichtung

- Methodenentwicklung
- Messung
- Entwicklung
- Implementierung
- Signalanalyse
- Recherche

Start

Ab sofort

Links

[Forschungsprojekt](#)
[Mitarbeiter](#)

Ansprechpartner

Luisa Hoffmann
Westhochschule, Hertzstr. 16
Geb. 06.35, Zimmer 114
luisa.hoffmann@kit.edu
Tel.:(0721) 608 - 44517

