Hochschule Zittau/Görlitz
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

IPM HOCHSCHULE ZITTAU/GÖRLITZ

Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik

Erstellung eines konzeptionellen Rahmens/Leitfadens zur Verwendung von rekurrenten bzw. rückgekoppelten neuronalen Netzen

Dipl.-Math. Tom Förster, Frank Zacharias
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kästner

Motivation

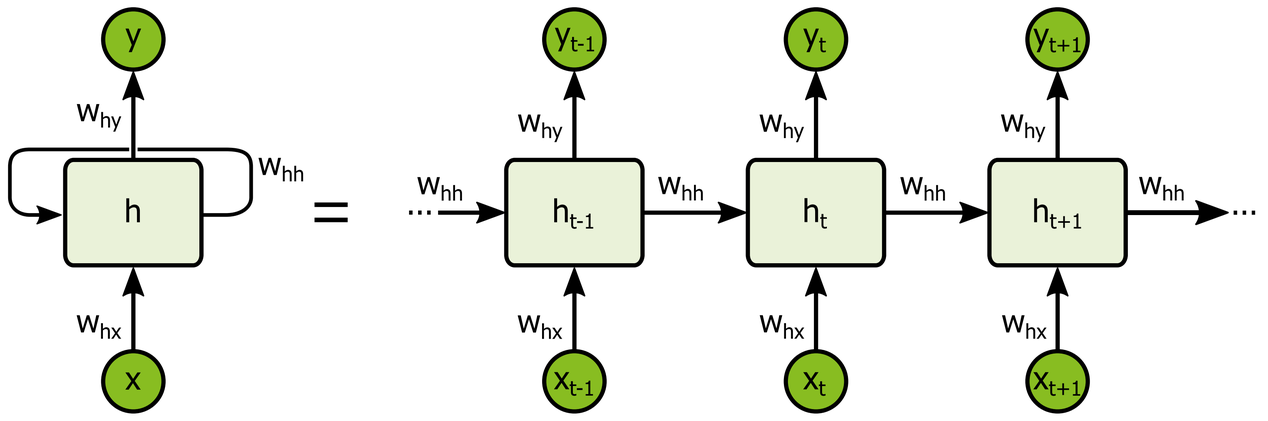
Künstliche Neuronale Netze (KNN) sind am Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik (IPM) schon seit vielen Jahren Forschungsgegenstand. Da frühere Fragestellungen sich meist im Bereich der Klassifikation und Regressionsmodellierung bewegten, lag der Schwerpunkt der Arbeiten bisher bei Multilayer Perzeptren (MLP). Zunehmend ergeben sich allerdings Anwendungsfälle, bei denen auch zeitabhängige Merkmale in der Modellierung Berücksichtigung finden müssen. In diesen Fällen sind sogenannte Rekurrente Neuronale Netze (RNN) zu verwenden.

Ziel dieses Projektes ist es, einen konzeptionellen Rahmen zur Erstellung von RNN mit der Open Source-Bibliothek TensorFlow zu erstellen. Dieser soll in kommenden Projekten als Leitfaden für die Erstellung RNN-basierter Modelle dienen. Als Modellierungsgrundlage werden im Projekt u. a. vorhandene Betriebs- bzw. Simulationsdaten aus dem Kraftwerksbereich verwendet.

TensorFlow selbst ist ein umfangreiches Framework zur datenstromorientierten Programmierung. Es findet zunehmend Anwendung auf dem Gebiet des Maschinellen Lernens und des Deep Learnings.

Inhalt des Leitfadens

- Architekturen von KNN und deren Funktionsweisen
- Vorgehensweise bei der Modellierung für einen gegebenen Anwendungsfall
    - Analyse der Aufgabenstellung
    - Methoden der Datenvorverarbeitung
    - Handlungsempfehlungen für den Netzwerkentwurf
    - Konfigurationsempfehlungen für die Implementierung des RNN in Python mit TensorFlow
    - Training, Validierung und Test des RNN, Definition geeigneter Fehlergrößen



Komprimierte (links) und entfaltete schematische Darstellung (rechts) eines einfachen Rekurrenten Neuralen Netzes (RNN) mit Eingabevektoren x, Hidden Layern h, Ausgabevektoren y und Gewichtungsparametern w.

Ausblick und Verwertung

Das Projekt dient vor allem dazu, die Leistungsfähigkeit des Instituts zu steigern, indem zukünftigen Projekten ein Leitfaden zur Verwendung von RNN zur Verfügung steht. Gleichzeitig wird das Forschungsprofil des Instituts und der Hochschule auf dem Gebiet des Maschinellen Lernens gestärkt. Der konzeptionelle Rahmen zur Verwendung von RNN steht den WissenschaftlerInnen des Institutes als internes Dokument zur Verfügung.

Freistaat Sachsen
Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik
Fachgebiet Kerntechnik / Soft Computing
https://ipm.hszg.de

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kästner

Tel.: 03583 612-4553
Mail: w.kaestner@hszg.de