

Masterarbeit

Optimierung eines maschinellen Lernalgorithmus und Untersuchung der Generalisierungsfähigkeit mittels angepasster Entscheidungsfunktionen

Thema/Motivation

Obwohl sich die Erforschung und Anwendung von neuronalen Netzen über mehr als 50 Jahre erstreckt, hat eine immense Steigerung der verfügbaren Rechenleistung und Trainingsdatenvolumen erst in den letzten Jahren bei sogenannten Deep Neural Networks (DNNs) [1] zu hervorragenden Leistungen auf unterschiedlichen KI-Anwendungen geführt und damit bis heute einen wahren „DNN-Hype“ ausgelöst. In den 1990er Jahren gab es eine ähnliche „Hype“ um die Support Vector Machine (SVM) [2], welche bis dahin nicht erreichte Klassifikationsergebnisse erzielen konnte.

Während die Komplexität von DNN-Modellen in vielen Anwendungen immer größer wird, liegt die statistisch motivierte Idee der SVM darin, die Komplexität während des Lernprozesses zu kontrollieren, um damit die Generalisierungsfähigkeit hinsichtlich ungesehener Daten zu vergrößern [3]. Der erfolgreiche Ansatz der SVM wird in [4] verallgemeinert, und erste Lösungsstrategien werden aufgezeigt und getestet.

Diese Masterarbeit soll eine effizientere Implementierung des verallgemeinerten SVM-Algorithmus erreichen und anschließend die Generalisierungsfähigkeit mit angepassten Entscheidungsfunktionen auf größeren Datenmengen testen und vergleichen.

Voraussetzung

- Interesse an maschinellem Lernen (Machine Learning),
- gute Programmierkenntnisse in Python,
- gutes mathematisches Verständnis

Aufgaben (16 Wochen)

1. Einarbeitung in das Themenfeld (1 W)
2. Optimierung des Lernverfahrens (6 W)
3. Implementierung (4 W)
4. Experimente (3 W)
5. Dokumentation (2 W)

Betreuer HSD (1. Prüfer): Prof. Dr.-Ing. André Stuhlsatz

Betreuer HSD (2. Prüfer): N.N.

Quellen

[1] C. C. Aggarwal, Neural Networks and Deep Learning, Springer, 2019.

[2] A. J. S. Bernhard Schölkopf, Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond, The MIT Press, 2018.

[3] V. N. Vapnik, Statistical Learning Theory, Springer, 1998.

- [4] A. Stuhlsatz, „Machine learning with Lipschitz classifiers,“ Otto-von-Guericke Universität, Bibliothek, <http://dx.doi.org/10.25673/5050>, 2010.