

Vorwort

In diesem Buch wird ein neues hybrides Verfahren zur Dimensionsreduktion methodisch erarbeitet und durch Tests mit vorhandenen Methoden verglichen. Das Buch ist sowohl für Experten im Gebiet der Dimensionsreduktion als auch für Einsteiger mit Grundkenntnissen über maschinelles Lernen geeignet. Hochdimensionale Daten liegen heutzutage in vielen Bereichen wie beispielsweise der Medizin und Astronomie vor. Dabei ist vom Begriff *Big Data* zu hören. Häufig ist es schwierig Informationen aus den sehr großen, komplexen Datensätzen zu gewinnen. Hierbei kann eine Dimensionsreduktion helfen. So können die Daten beispielsweise auf einen zweidimensionalen, latenten Raum abgebildet und für den Menschen visuell erfassbar gemacht werden. Eine Dimensionsreduktion kann auch als vorverarbeitender Schritt für eine Klassifikation oder Regression verwendet werden. In diesem Buch wird die unüberwachte Kernel-Regression als Verfahren zur Dimensionsreduktion genutzt und die damit erzeugten Ergebnisse mit dem Gradientenabstiegsverfahren optimiert. Die Parameter werden durch einen evolutionären Algorithmus gesteuert und zur Verbesserung der Flexibilität wird eine variable Kernel-Funktion entwickelt. In Tests werden verschiedene, alternierende Variationen des Verfahrens qualitativ und quantitativ bewertet und mit vorhandenen Methoden wie *Locally Linear Embedding* und *Isometric Mapping* verglichen.

Da dieses Buch auf einer Masterarbeit basiert, ist im weiteren Verlauf des Buches die Formulierung *diese Arbeit* als Synonym für *dieses Buch* zu betrachten.

Ausschnitte und Erweiterungen der Arbeit sind auf internationalen Konferenzen veröffentlicht worden und können als weiterführende Literatur genutzt werden. Die wichtigsten neuen Erkenntnisse erweitert um Experimente auf zusätzlichen Datensätzen und einer ausführlichen

Analyse verschiedener Populationsgrößen für den Einbettungsprozess sind in dem Paper *Alternating Optimization of Unsupervised Regression with Evolutionary Embeddings* publiziert, welches auf der *Applications of Evolutionary Computation - 18th European Conference (EvoApplications), 2015* in Kopenhagen präsentiert und dabei mit dem *Best Paper Award* in der Rubrik *Evolutionary Computation in Image Analysis, Signal Processing and Pattern Recognition (EvoISAP)* ausgezeichnet wurde. Die variable Kernel-Funktion wurde auf der *Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO), 2014* in Vancouver mit dem Titel *A Variable Kernel Function for Hybrid Unsupervised Kernel Regression* veröffentlicht. Eine Erweiterung, in der Muster mit relativ hohem Einfluss auf den Datenraumrekonstruktionsfehler entfernt und neu im latenten Raum platziert werden, wurde auf der *24th International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN), 2014* in Hamburg mit dem Titel *Leaving Local Optima in Unsupervised Kernel Regression* vorgestellt.

Herzlich möchte ich mich bei allen Menschen bedanken, die mit moralischer Unterstützung, inspirativen Ideen und fachlichen Tipps dieses Buch erst möglich gemacht haben. Besonders zu erwähnen sind die Fachhochschule Wilhelmshaven und die Universität Oldenburg, die mich optimal während des Studiums unterstützt haben. Dabei gilt insbesondere mein Dank Jun.-Prof. Dr. Oliver Kramer und Dipl.-Phys. Nils André Treiber für die engagierte Betreuung meiner Masterarbeit. Auch dem Team PTE1 2 (ATLAS ELEKTRONIK GmbH), ausdrücklich Jörg Bade, gilt mein Dank für die tolle Zusammenarbeit, die mir die Vereinbarkeit von Beruf und parallelem Studium ermöglicht hat. Besonders möchte ich mich bei meinen Eltern und meinen Freunden, insbesondere Mandy Ludwig und Julia Volmer für das konstruktive Korrekturlesen, bedanken.

Bremen, April 2015
Daniel Lücke

Hybride Optimierung für Dimensionsreduktion
Unüberwachte Regression mit Gradientenabstieg und
evolutionären Algorithmen

Lückehe, D.

2015, VIII, 99 S. 51 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-10737-6