

SUPPORT VECTOR MACHINES – EINE EINFÜHRUNG

Steffen Werner

*TU Dresden, Institut für Akustik und Sprachkommunikation
steffen.werner@ias.et.tu-dresden.de*

Support Vector Machines (SVMs) gehören zur Klasse der maschinellen Lernalgorithmen, kommen aber ursprünglich aus dem Bereich der statistischen Lerntheorie. Verglichen mit anderen Klassifikationsverfahren sind die SVMs eine eher junge Methode, welche vor allem durch Vladimir Vapnik bekannt wurde [1]. Heute sind SVMs Teil aktuellster Forschungen in vielen verschiedenen Bereichen, z.B.:

- Data Mining
- algorithmisches Lernen
- Maschinelles Lernen
- Mustererkennung
- Künstliche Intelligenz
- Marketingforschung
- Chemoinformatik
- Genomischen Datenanalyse
- Tumorklassifikation
- Finanzdatenprognose

Vor allem im Bereich der automatischen Textklassifikation und Text-Kategorisierung haben die SVMs bereits andere Verfahren wie Künstliche Neuronale Netze nahezu verdrängt. Bei diesem Verfahren wird in der Lernphase ein Teil der Merkmalvektoren der Trainingsmenge (die Support Vektoren) durch quadratische Optimierung so bestimmt, dass eine möglichst exakte Klassentrennung im Merkmalraum erreicht wird. Dies ist möglich, wenn die Trainingsstichprobe linear separierbar ist. Für technische Signale scheint dies im Allgemeinen jedoch nicht zutreffend zu sein. Diese Einschränkung kann man durch eine Transformation des bestehenden Merkmalraumes in einen höher dimensionalen Raum und/oder die Einführung eines Fehlerterms bei der Optimierung umgehen. (Eine Umgehung ist ebenfalls durch Einführung so genannter Kernel möglich, was zu den so genannten Kernel Methoden führt.) Dabei benutzt man die Eigenschaft der SVMs, dass beim Training nur Skalarprodukte (keine Kovarianzen o. ä.) der Merkmalvektoren berechnet werden müssen, was vor allem bei sehr großen Dimensionen von Vorteil ist.

Das Tutorium soll eine Einführung in das Konzept der SVMs geben und dabei deren Vor- und Nachteile herausstellen. Dabei sollen neben den theoretischen Grundlagen (Linearklassifikator, Randmaximierung, Hard vs. Soft Margin, Kernelfunktionen) auch einige Anwendungen und Erweiterungen vorgestellt werden. Es wird vorrangig auf Beispiele aus der Mustererkennung und Klassifikation fokussiert, auch wenn es bereits verschiedene SVM-Varianten für Regression, Clustering, Wahrscheinlichkeitsdichteschätzung und Vektorfolgenklassifikation gibt.

Literatur

- [1] Vapnik, V.: The Nature of Statistical Learning Theory. Springer-Verlag New York, 1995
- [2] Christianini, N., Shawe-Taylor, J.: „An introduction to support vector machines“. Cambridge University Press, 2000.