

Diplom-/Master-Arbeit¹

22.07.2010

Implementation und Evaluierung von Verfahren zur Kernel Informationsfusion

Lineare parametrische Modelle zur Regression und Klassifikation bilden von einem Eingabevektor x auf eine Ausgabe $y(x, w)$ ab (z.B. ein Klassenlabel oder eine Wahrscheinlichkeit). Der Lernalgorithmus optimiert hierzu den Parametervektor w hinsichtlich eines Fehlermaßes. Die Trainingsdaten sind nach dem Lernen nur noch implizit über den gelernten Parametern w vorhanden und die Funktionswerte $y(x, w)$ werden ausschließlich basierend auf dem gelernten Parametervektor w bestimmt. Der Ansatz über Kernel Methoden ist eine inzwischen stark verbreitete Technik in der Mustererkennung. Eine Kernelfunktion ist dabei definiert durch $k(x, x') = \phi(x)^T \phi(x')$, wobei $\phi(x)$ eine Basisfunktion (z.B. ein Polynom) ist, die x auf ein höher dimensionalen Raum abbilden. Durch Verwendung von Kernels ist es möglich Trainingsdaten ebenfalls in der Vorhersage-Phase zu verwenden. Veranschaulicht werden kann die Verwendung von Kernel Methoden sehr gut anhand der Kernel PCA, dargestellt in Abbildung 1.

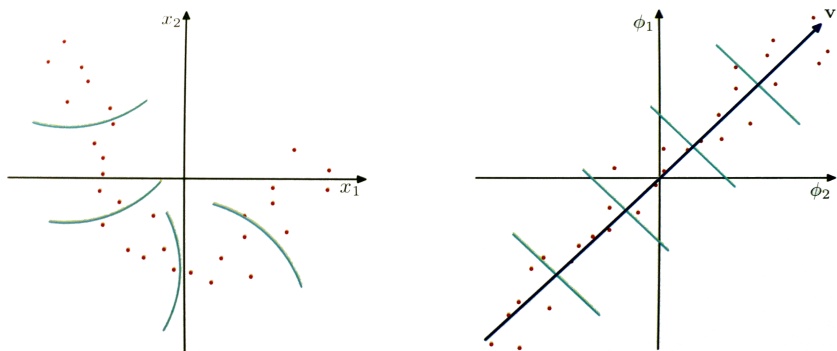


Abbildung 1: Schematische Illustration einer Kernel PCA. Original Datensatz (links) wird durch die Funktion $\phi(\cdot)$ in einen anderen (üblicherweise höherdimensionalen) Merkmalsraum transformiert. In diesem Raum wird eine konventionelle PCA angewendet, welche die Hauptkomponenten in diesem Raum bestimmt. Die grünen Linien im rechten Plot, welche orthogonal zur ersten Hauptkomponente verlaufen, entsprechen im Originalraum einer nichtlinearen Funktion (Abbildung adaptiert von *Pattern Recognition and Machine Learning* - Bishop).

Innerhalb dieser Arbeit sollen verschiedene Kernel Methoden praktisch umgesetzt und anhand von multimodalen Daten untersucht werden. Mögliche Anwendung ist die multimodale Erkennung von Lachen in einer freien Konversation, wie sie in Abbildung 2 gezeigt wird. Durch eine Kernel Fusion werden Sprach- und Gesichtsmerkmale zu einem neuen Kernel zusammengefasst und anschließend von einem Klassifikator zum Training verwendet.

Aufgabenbereich

- Implementierung von Kernel Methoden (u.a. Kernel Fusion)
- Evaluation der Methoden anhand multimodaler Daten
- Weiterentwicklung bestehender Ansätze

¹Das Projekt kann in reduzierter Form auch als Bachelorarbeit ausgeführt werden.



Abbildung 2: Mehrpersonen Dialog mit paralinguistischen Elementen, zum Beispiel „Lachen“.

Kenntnisse und Erfahrungen

- Bibliotheken: Matlab Toolboxes
- Grundkenntnisse in Neuroinformatik oder Computer Vision

Kontakt

Dr. Friedhelm Schwenker
Institut für Neuroinformatik
Raum 4305
friedhelm.schwenker@uni-ulm.de

Diese Arbeit findet im Rahmen des SFB/Transregio 62 statt.
Nähere Information hierzu finden Sie unter:
<http://www.sfb-trr-62.de>