

Sprachtechnologie

9. Übung

Prof. Tobias Scheffer
Christoph Sawade

Sommer 2009

Ausgabe am: 30.06.09
Besprechung am: 06.07.09

Aufgabe 1

Multiklassen-SVM

Die Multiklassen-SVM kann durch folgendes Optimierungsproblem dargestellt werden:

$$\min_{\mathbf{w}} \|\mathbf{w}\|^2 + C \sum_{i=1}^n \xi_i$$

unter den Nebenbedingungen:

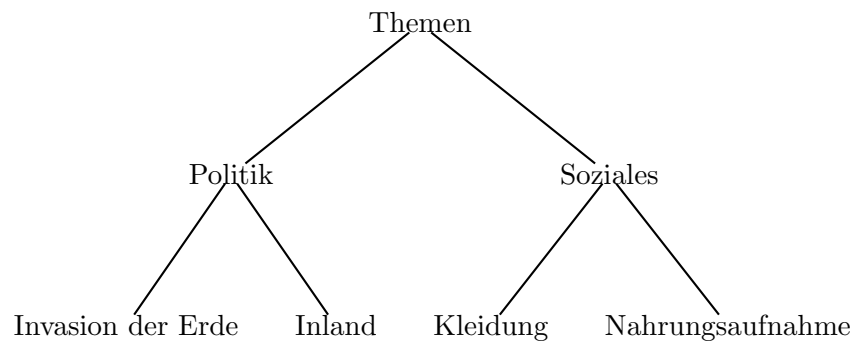
$$\begin{aligned} \forall i \in \{1, \dots, n\} \forall y \neq y_i : \langle \mathbf{w}, \Phi(\mathbf{x}_i, y_i) \rangle &\geq \langle \mathbf{w}, \Phi(\mathbf{x}_i, y) \rangle + 1 - \xi_i \\ \forall i \in \{1, \dots, n\} : \xi_i &\geq 0. \end{aligned}$$

Zeigen Sie, dass die (binäre) SVM ein Spezialfall dieser Formulierung ist. Vergleichen Sie die optimalen Gewichtsvektoren beider Lösungen.

Aufgabe 2

Klassifikation mit Taxonomien

Erich von Däniken stellte fest, dass die Texte der Marsianer in die folgende Hierarchie eingeordnet werden können:



Angenommen Sie wollen für das Korpus des Übungsblatts 8 (siehe Aufgabe 3) einen Klassifikator lernen, der die Texte in diese Baumstruktur einordnet. Wie sehen die gemeinsamen Repräsentationen von Ein- und Ausgabe für diese Beispiele aus? Welche Abschnitte des gelernten Gewichtsvektor kann man unterscheiden? Diskutieren Sie Möglichkeiten, den Lernalgorithmus so anzupassen, dass er einen Klassifikator bevorzugt, der möglichst lange richtige Pfade vorhersagt, d.h. für das erste Beispiel „Kleidung“ vorherzusagen, soll weniger bestraft werden als „Invasion der Erde“.

Aufgabe 3

Viterbi-Algorithmus

Um eine Sequenz $\mathbf{x} = (\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_d)$ zu klassifizieren, muss das maximierende Argument $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_d)$ berechnet werden. Beschreiben Sie dazu eine Variante des Viterbi-Algorithmus mit Hilfe des Theorems aus der Vorlesung (Textklassifikation; Folien 63). Wie unterscheidet sich diese von der, die für die Bestimmung der wahrscheinlichsten Zustandsfolge im HMM genutzt wurde? Was sind Zustände und was die Beobachtungen bei der sequentiellen Ein- und Ausgabe? Wie sieht das entsprechende HMM dazu aus?

Hinweis: Wie schon so häufig, nutzt man auch hier das Logarithmengesetz: $\log(a \cdot b) = \log(a) + \log(b)$.