

Übungen zur Vorlesung

Theorie des maschinellen Lernens

Sommer 16

Übungsblatt 09

Aufgabe 9.1 (4 Punkte)

Sei S eine Trainingsmenge, die linear separierbar ist mit Margin γ . Des Weiteren existiere ein Ball (um den Ursprung) mit Radius ρ , der alle Punkte aus S beinhaltet. Zeige, dass die Anzahl der Aktualisierungen des Perzeptron Algorithmus, wenn man diesen auf S laufen lässt, durch ρ^2/γ^2 nach oben beschränkt ist.

Aufgabe 9.2 (4 Punkte)

Beweise oder widerlege folgende Aussage:

Es gibt ein $\lambda > 0$, sodass für alle Trainingsmengen S mit $m > 1$ Beispielen, die sich durch eine homogene Hyperebene separieren lassen, die harte SVM-Regel und die weiche SVM-Regel (mit λ) Hypothesen mit dem selben Gewichtsvektor liefern.

Aufgabe 9.3 (4 Punkte)

Beweise Theorem 15.4 mit Hilfe von Lemma 15.5 aus dem Skript „Support-Vector Maschinen und Kernel-Methoden“ (siehe Homepage unter Materialien).

Aufgabe 9.4 (4 Punkte)

Betrachte die Trainingsmenge

$$S = \{((1, 3), -1), ((2, 5), 1), ((3, 2), 1), ((4, 4), 1), ((5, 4), -1)\}.$$

Zeige, dass sich S nicht linear separieren lässt. Es gibt jedoch ein Polynom von Grad 2, welches die Punkte erfolgreich trennt. Gib die Abbildung ψ an, welche die Daten geeignet in den Merkmalsraum \mathbb{R}^3 abbildet. Bestimme anschließend eine Hyperebene, die die entsprechenden Merkmalsvektoren dort separiert.