

Neuronale Netze (SS 2002)

10. Übungsblatt

Abgabe: Donnerstag, 27.6.02, 12⁰⁰ Uhr, Briefkasten ‚Neuronale Netze‘ im 4. Stock des AVZ

Es gibt keine Punkte mehr! Die Aufgaben sind typische Aufgaben für eine Klausur!

Die Neuro-Klausur wird Montag, 1.7.02, 10.15-11.45 in 31/449a geschrieben (wer vorab triftige Gründe anführt, kann am Freitag 19.7., 10.15-11.45 in 31/322 nachschreiben). Sie dürfen zur Klausur alle schriftlichen Materialien (keine(!) Laptops/Palms/etc.) mitbringen.

Ich bitte alle (!), die einigermaßen regelmäßig abgegeben haben, mitzuschreiben, auch wenn sie nicht 50% der Punkte auf den Übungsblättern haben.

1. Konstruieren Sie ein Perzeptronnetz, das die Punkte $(0, 0; 1)$, $(1, 0; 1)$, $(2, 0; 0)$, $(3, 0; 1)$, $(4, 0; 1)$, $(5, 0; 0)$ korrekt abbildet. Beschreiben Sie dabei auch (z.B. mithilfe einer Skizze), was die einzelnen Neuronen geometrisch bedeuten.
2. Beschreiben Sie umgangssprachlich mindestens drei verschiedene Trainingsverfahren für vorwärtsgerichtete Netze und deren Vor-/Nachteile.
3. Warum macht es Sinn, Daten vor dem Training vorzuverarbeiten? Nennen Sie drei Beispiele für eine solche Vorverarbeitung.
4. Was bedeutet umgangssprachlich struktureller Fehler/empirischer Fehler? Wie wird der strukturelle/empirische Fehler beim Perzeptronlernalgorithmus und beim Upstart-Algorithmus berücksichtigt?
5. Sie sollen eine unbekannte Gesetzmäßigkeit in $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ anhand von Beispielen mit einem Polynom lernen. Wie gehen Sie vor? Warum eignen sich Polynome prinzipiell?
6. Was kann man tun, um die Generalisierungsfähigkeit von vorwärtsgerichteten Netzen während oder nach dem Training zu verbessern? Wie mißt und bewertet man die Generalisierungsfähigkeit in der Praxis?
7. Welche der folgenden Funktionenklassen (von $[0, 1]$ nach $\{0, 1\}$) sind PAC-lernbar und warum:
 - die Klasse der stückweise konstante Funktionen
 - die durch ein Perzeptronnetz mit 5 Neuronen gegebenen Funktionen
 - eine Funktionenklasse mit 42 Funktionen
 - alle stetigen Funktionen
8. Eine lineare SVM wird für die Punkte $(1, 1; 1)$, $(2, 1; 1)$, $(-1, 1; -1)$, $(-2, 1; -1)$ trainiert. Wie sieht sie aus? Welche Vektoren sind Support-Vektoren? Wie können für diese die Hilfsvariablen α_i aussehen?
9. Beschreiben Sie umgangssprachlich, was Sie zur Komplexität des Trainings von Perzeptronen/sigmoiden Neuronen wissen!
10. Ist die nichtlineare Funktion Φ zu einem gegebenen Kern k einer SVM eindeutig? Würde, falls sie nicht eindeutig wäre, das Ergebnis der SVM von dem gewählten Φ abhängen?