

Modellbildung und Simulation

Übungsblatt 11: Neuronale Netze

Zur Übung am 04.06.2008

1 Perzeptron

Als erstes wollen wir ein einfaches Perzeptron mit zwei Neuronen in der Eingabeschicht und einem Neuron in der Ausgabeschicht betrachten. Lernen wollen wir die einfache Lernaufgabe $L = ((0, 1), 1), ((1, 1), 0)$. Gewichte sowie Schwellwert werden mit 0 initialisiert. Als Lernrate wählen wir $\sigma = 1$.

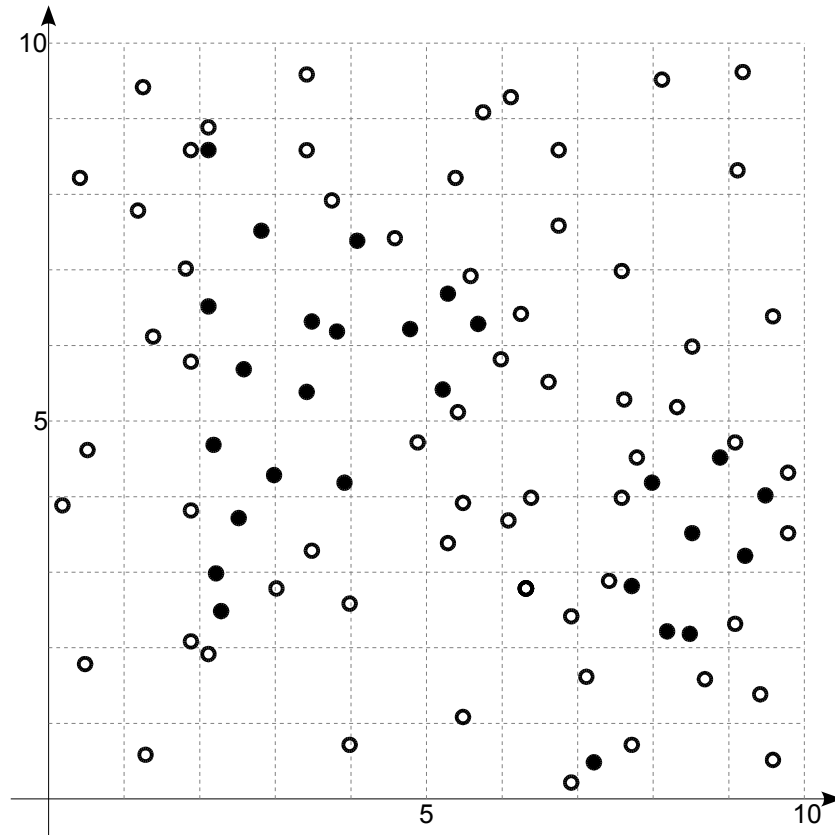
- Trainieren Sie das Perzeptron mit der Perzeptron-Lernregel, mindestens eine Epoche. (Gerne auch, bis die Aufgabe erfolgreich gelernt werden kann.)
- Zeichnen Sie nach jedem Lernschritt die Trennlinie, die das Universum in verschieden klassifizierte Gebiete unterteilt. Überlegen Sie sich dabei insbesondere, welche Rolle die Gewichte $W(u, v)$, sowie der Schwellwert θ geometrisch spielen. Wie hängt θ mit dem Abstand der Trennlinie vom Ursprung zusammen?

Hinweis: Wie immer lässt sich das Ganze recht praktisch in Maple visualisieren.

b.w.

2 Mehrschichtige Perzeptronen

Gegeben sei die folgende Lernaufgabe, bei der zwischen Datenpunkten mit den Klassen weiß (0) und schwarz (1) unterschieden werden soll:



Werden mehrere Schichten von Perzeptronen verwendet, d.h. dient die Ausgabe eines Perzeptrons als Eingabe weiterer Perzeptronen, so können kompliziertere Klassifikationsprobleme gelöst werden.

- Entwerfen Sie ein neuronales Netz, das aus mehreren Perzeptronen zusammengestellt ist und das obige Klassifikationsaufgabe löst.

3 MLP und Backpropagation

- Trainieren Sie ein dreischichtiges MLP zum Lernen des XOR-Prädikats. Verwenden Sie die logistische Funktion, $\beta = 32$, sowie $\eta = 0.5$. Alle Initialwerte (Gewichte und Schwellwerte) seien 0. Trainieren Sie das Netz für die ersten zwei Muster, d.h. führen Sie zwei Durchläufe des Backpropagation-Algorithmus durch. Was beobachten Sie?