

## Übungen zum Modul: Algorithmisches Lernen, Part 2

SS 2009 Blatt 2

Ausgabe: 27.05.2009, Abgabe: 03.06.2009

ID	Alter	Größe	Schuhgröße	Anzahl Kinder	Alter Kinder	Einkommen
1	10	140	33	0	0	5
2	20	175	43	0	0	400
3	30	175	43	1	1	3000
4	40	180	44	2	10	4000
5	12	130	35	0	0	10
6	15	180	44	0	0	100
7	17	180	43	1	1/2	100
8	25	180	42	0	0	500

### Aufgabe 2.1 [0 Punkte] Klassifikatoren:

Die oben stehende Tabelle gibt Ihnen eine Liste an Daten zu Personen. Gesucht wird eine Funktion

$$f_{\theta}(x) = \begin{cases} > 0 & \text{für Klasse 1} \\ \leq 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

die die Personen den folgenden Klassen zuordnet.

- Kinder (1) und Erwachsenen (-1).
- Volljährige Eltern (1) und alle anderen (-1).

Skizzieren Sie das Problem und lösen Sie es zuerst visuell, übertragen Sie dann Ihre Lösung auf die gesuchte Funktion.

### Aufgabe 2.2 [0 Punkte] Perzeptron-Lernregel:

Implementieren Sie die in der Vorlesung besprochene Perzeptron-Lernregel in Java oder C/C++. Nutzen Sie Ihr Programm um die Daten der oben stehenden Tabelle in Kinder und Erwachsene zu unterteilen. Verfolgen Sie die ersten Lernschritte und überlegen Sie sich welche Problem auftreten können. Wie könnte man diese beheben? Wieviele Daten sollten Sie zum Training, wieviele zum Test des Perzeptrons verwenden?

**Aufgabe 2.3 [0 Punkte] MLP:** Konstruieren Sie ein MLP, dass die Punkte innerhalb eines Dreiecks, definiert durch die Eckpunkte  $A = (0,0)$ ,  $B = (1/2, 1/2)$  und  $C = (1,0)$ , mit 1 klassifiziert und alle anderen mit 0.

**Hinweis (Vorgehensweise):** Versuchen Sie zuerst mehrere Perzeptrons zu erzeugen, sodass die zwischen den Punkten liegenden Trennstrecken sicher erkannt werden. Diese können Sie dann mit weiteren Perzeptrons, die UND oder ODER Funktionen darstellen zu einem Mehr-Lagen-Klassifikator zusammenfügen.



**Aufgabe 2.4 [0 Punkte] Decoder-Filter:**

Implementieren Sie mit einem dreischichtigen Netzwerk (1 Schicht "hidden" Neuronen) einen Decoder-Filter mit  $N$  Eingabe- und  $N$  Ausgabeneuronen (z.B.  $N=8$ ). Dieser soll eine minimale Anzahl "hidden" Neuronen enthalten. Jedes Eingangs- und Ausgangsneuron muss jedoch direkt mit einem internen Neuron verschaltet sein. Für Eingangsmuster, bei denen genau 1 Eingang aktiv ist, soll das Ausgangsmuster dem Eingangsmuster entsprechen (z.B. E: 00010000 A: 00010000).