Übungen Musterklassifikation
Sommersemester 2000
Prof. Dr. Stefan Posch

Institut für Informatik
Universität Halle

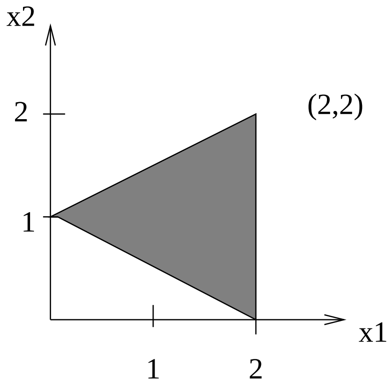
Blatt 8

Aufgabe 8.1

Drei Schwellwertneuronen erhalten einen identischen zweidimensionalen Eingabevektor $\vec{x} = (x_1, x_2)$. Die Ausgabe der Neurone ist gegeben durch, wobei also w_{i0} der Schwellwert des i-ten Neutrons ist:

$$y_i = \Theta((1, x_1, x_2) \cdot \vec{w}_i)$$

(a) Bestimmen Sie geeignete Gewichtsvektoren $\vec{w}_i$, so dass genau für Eingabevektoren $\vec{x}$ innerhalb des grauen Dreiecks alle drei Neuronen aktiv sind, für alle anderen Eingaben mindestens ein Neuron inaktiv ist.



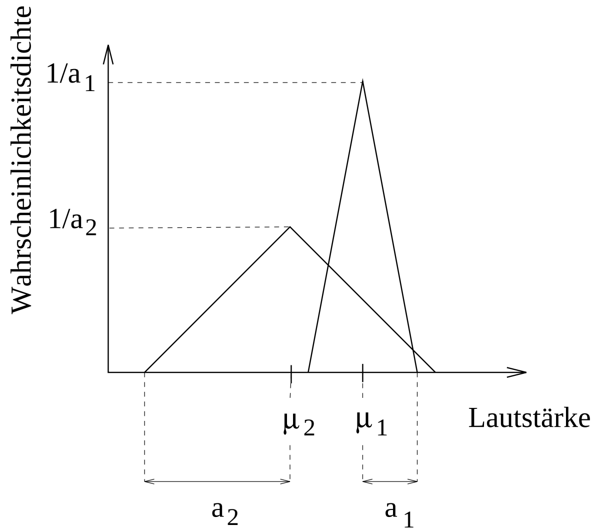
(b) Fügen Sie ein weiteres Schwellwertneuron hinzu, dessen drei Eingabewerte die Aktivitäten $y_i, i = 1, 2, 3$ sind. Wie muss dessen Gewichtsvektor gewählt werden, damit es genau dann reagiert, wenn der Eingabevektor $\vec{x}$ innerhalb des grauen Dreiecks liegt?

Aufgabe 8.2

Durch eine Sägevorrichtung laufen Platten aus zwei unterschiedlichen Materialien: Material 1 ergibt ein lautes Sägegeräusch von gut definiertem Pegel. Material 2 erzeugt ein leises Sägegeräusch, jedoch sind die Pegelschwankungen größer als bei Material 1. Für die Unterscheidung der beiden Materialien soll ein Geräuschsensor eingesetzt werden, dessen Ausgangssignal zur Lautstärke des Sägegeräusches proportional ist. Die Verteilungen der Lautstärken für Material 1 und 2 seien statistisch durch zwei Wahrscheinlichkeitsdichten

$$P_i(x) = \begin{cases} \frac{1}{a_i} - \frac{|x-\mu_i|}{a_i^2} & \text{für} \quad |x-\mu_i| \leq a_i \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

($i = 1, 2$) gegeben (siehe Abbildung). Material 1 komme doppelt so häufig vor wie Material 2, und es sei $a_1 = 0.2$, $\mu_1 > \mu_2$, $\mu_2 = 2$, $a_2 = 1$.



Betrachten Sie die Klassifikation mittels einer Schwellwertfunktion

$$y = \Theta(x - w_0)$$

und diskutieren Sie die Fehlerrate, d.h. die Wahrscheinlichkeit einer Fehlklassifiaktion, in Abhängigkeit der Parameter μ_1 und w_0.