

8. Übungsblatt

Aufgabe 30 Radiale-Basisfunktionen-Netze

Bestimmen Sie die Parameter (Gewichte \mathbf{w}_u und Biaswert θ_u) eines einfachen Radiale-Basisfunktionen-Netzes, das die Implikation $x_1 \rightarrow x_2$ berechnet! Alle Basisfunktionen sollen den Radius $\frac{3}{2}$ haben. Die versteckten Neuronen sollen den Maximumabstand als Netzeingabefunktion und eine Dreiecksfunktion

$$f_{\text{act}}(\text{net}_u, \sigma_u) = \begin{cases} 0, & \text{wenn } \text{net}_u > \sigma_u, \\ 1 - \frac{\text{net}_u}{\sigma_u}, & \text{sonst.} \end{cases}$$

als Aktivierungsfunktion besitzen.

Aufgabe 31 Radiale-Basisfunktionen-Netze

Bestimmen Sie mit Hilfe der Methode der Pseudoinversen die Parameter (Gewichte \mathbf{w}_u und Biaswert θ_u) von Radiale-Basisfunktionen-Netzen, die die Konjunktion $x_1 \wedge x_2$ berechnen! Verwenden Sie

- a) zwei radiale Basisfunktionen mit Zentren $(0, 0)$ und $(1, 1)$,
- b) eine radiale Basisfunktion mit Zentrum $(1, 1)$.

Alle Basisfunktionen sollen den Radius $\frac{1}{2}$ haben. Die versteckten Neuronen sollen den euklidischen Abstand als Netzeingabefunktion und eine Gauß'sche Aktivierungsfunktion

$$f_{\text{act}}(\text{net}_u, \sigma_u) = e^{-\frac{\text{net}_u^2}{2\sigma_u^2}}$$

besitzen. Berechnen Sie die tatsächlichen Ausgaben der beiden Netze und vergleichen Sie sie mit den gewünschten Ausgaben! Warum erhält man in Teilaufgabe a) eine perfekte Lösung des Lernproblems?

Aufgabe 32 Radiale-Basisfunktionen-Netze

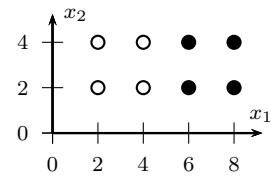
Bestimmen Sie mit Hilfe der Methode der Pseudoinversen die Parameter (Gewichte \mathbf{w}_u und Biaswert θ_u) eines Radiale-Basisfunktionen-Netzes, das das Exklusive Oder $x_1 \dot{\vee} x_2$ (bzw. $x_1 \oplus x_2$) berechnet. Verwenden Sie

- a) zwei radiale Basisfunktionen mit Zentren $(0, 0)$ und $(1, 1)$,
- b) eine radiale Basisfunktion mit Zentrum $(1, 1)$.

Alle Basisfunktionen sollen den Radius $\frac{5}{4}$ haben. Die versteckten Neuronen sollen den City-Block-Abstand (auch Manhattanabstand genannt) als Netzeingabefunktion und eine Dreiecksfunktion (siehe Aufgabe 30) als Aktivierungsfunktion besitzen. Berechnen Sie die tatsächlichen Ausgaben der beiden Netze und vergleichen Sie sie mit den gewünschten Ausgaben!

Aufgabe 33 **Wettbewerbslernen / Lernende Vektorquantisierung**

Gegeben seien die rechts gezeigten acht Trainingsmuster, die zwei Klassen A (leere Kreise) und B (ausgefüllte Kreise) angehören. Dieser Mustersatz soll mit Hilfe von zwei Referenzvektoren unter Verwendung des euklidischen Abstands quantisiert werden. Welche Endposition werden die Referenzvektoren im Idealfall einnehmen, wenn



- nur die „Anziehungsregel“ (Muster gleicher Klasse ziehen Referenzvektoren an),
- sowohl die „Anziehungsregel“ als auch die „Abstoßungsregel“ (Muster anderer Klasse stoßen Referenzvektoren ab)

zur Änderung der Positionen der Referenzvektoren verwendet werden?

Hinweis: Sie brauchen das Verfahren nicht im Detail durchzurechnen. Die Lösung kann direkt aus der Struktur der Trainingsmuster abgelesen werden.