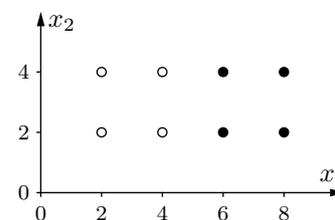


10. Übungsblatt

Aufgabe 39 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.)

Aufgabe 40 xlvq/wlvq: Wettbewerbslernen / Lernende Vektorquantisierung

Die unter der URL <http://www.borgelt.net/lvqd.html> verfügbaren Programme visualisieren die lernende Vektorquantisierung für zweidimensionale Daten. (Es können aber auch höherdimensionale Daten geladen werden. Das Programm bietet die Möglichkeit, zwei Eingabevariablen auszuwählen, die verwendet werden sollen — siehe Menüpunkt **Settings > Attributes**.) Wenden Sie dieses Programm auf die Irisdaten mit den Eingabegrößen Blütenblattlänge (`petal.length`) und Blütenblattbreite (`petal.width`) an und lassen Sie drei Referenzvektoren bestimmen! (Eine Eingabedatei im passenden Format ist im Quelltextpaket enthalten.) Lassen Sie einmal die Klasseninformation berücksichtigen (ein Referenzvektor je Klasse) und einmal nicht. Vergleichen Sie die Ergebnisse!

Aufgabe 41 xsom/wsom: Selbstorganisierende Karten

Die unter der URL <http://www.borgelt.net/somd.html> verfügbaren Programme visualisieren die Entwicklung einer selbstorganisierenden Karte, die mit zufällig erzeugten Datenpunkten aus einer zweidimensionalen Figur trainiert wird. Führen Sie mit diesem Programm einige Trainingsläufe durch! Variieren Sie dabei die Parameter, speziell die Form der Fläche, aus der die Datenpunkte gewählt werden, die Lernrate und den Radius der Nachbarschaft. Was geschieht, wenn Sie die Lernrate oder den Nachbarschaftsradius zu klein wählen oder zu schnell abnehmen lassen? (Die Lernrate nimmt nach der Formel $\eta(t) = \eta_0 t^{-\kappa}$ ab. Die Werte für η_0 (initial learning rate) und κ (learning rate decay exponent) können in der Parameterdialogbox eingegeben werden. Der Nachbarschaftsradius nimmt nach einem gleichartigen Gesetz ab.)

Aufgabe 42 `xhfn/whfn`: Mustererkennung

Die unter der URL <http://www.borgelt.net/hfnd.html> verfügbaren Programme visualisieren die Mustererkennung durch ein Hopfield-Netz. Benutzen Sie dieses Programm, um einige Muster in dem dargestellten Hopfield-Netz zu speichern (z.B. die in der Vorlesung betrachteten sieben Ziffern und ein Blocksymbol, die auch im Quelltextpaket zu diesem Programm in der Datei `hfnd/ex/numbers.hfn` zur Verfügung steht). Initialisieren Sie dann das Netz zufällig und beobachten Sie, welches der gespeicherten Muster erkannt wird. Werden nur die gespeicherten Muster wiedererkannt? Welche anderen Muster werden auch noch erkannt? Wie viele Muster können Sie speichern, ehe die Erkennung nicht mehr verlässlich funktioniert?