
Einführung in die Neuroinformatik SoSe 2012

Institut für Neuroinformatik

Dr. F. Schwenker

10. Aufgabenblatt (Abgabe bis 17.07.2012 in der Vorlesung)

17. Aufgabe (1+3): SOM

Es soll der 2-D Datensatz `tree.pat` mittels einer 1D Kohonenkarte (SOM) verarbeitet werden. Verwenden Sie dazu die Beispielimplementierung von der Webseite.

1. Machen Sie sich der Funktion `kohonen.m` (und der darin verwendeten Funktionen) vertraut.
2. Variieren Sie die Zahl der Protoypen (z.B. $k = 20, 50, 100, 200$), die Nachbarschaftsfunktion, die Lernrate, die Zahl generierten Datenpunkte etc
Plotten Sie die jeweils die berechnete SOM (mit den Daten) und diskutieren Sie Ihre Ergebnisse.

18. Aufgabe (10 Punkte): PCA und Lernregeln von Sanger und Oja

1. Mit dem `matlab` Skript `pca.m` kann man die Hauptachsentransformation durchführen.
Machen Sie sich mit der Implementation vertraut und erläutern Sie die `matlab` Anweisungen zur Berechnung der PCA.
2. `gendata.m` dient zur Erzeugung normalverteilter Zufallsvektoren. Generieren Sie mit den eingestellten Parametern 2000 Vektoren $\in \mathbb{R}^2$ und plotten Sie die erzeugten Datenpunkte.
3. Führen Sie mit dem Datensatz aus Aufgabenteil 2 die PCA durch und plotten Sie die transformierten Datenpunkten.
Bestimmen Sie dazu die Eigenwerte und die zugehörigen Eigenvektoren der Kovarianzmatrix.
Berechnen Sie die Varianzen der Datenpunkte - projiziert in Richtung auf die beiden Hauptkomponenten.
4. Implementieren Sie die Oja-Lernregel für ein einzelnes lineares Neuron.
Testen sie Ihre Implementation mit den Daten aus Aufgabenteil 2. Vergleichen Sie den Gewichtsvektor des Oja-Neurons mit der ersten Hauptachse aus Aufgabenteil 3.
5. Implementieren Sie die Sanger-Lernregel für $k = 2$ lineare Neuronen.
Testen sie Ihre Implementation mit den Daten aus Aufgabenteil 2 und vergleichen Sie die Gewichtsvektoren mit denen aus Aufgabenteil 4 und 3.