

---

## Neuroinformatik I WS 06/07

Abt. Neuroinformatik

Prof. G. Palm • Dr. F. Schwenker

11. Aufgabenblatt (Abgabe am 01.02.07 in der Vorlesung)

---

### 21. Aufgabe (10 Punkte): PCA und die 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 Datenpunkte.  
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.