

## Übungen zum Modul: Algorithmisches Lernen, Part 2

SS 2009 Blatt 2

Ausgabe: 10.06.2009, Abgabe: 17.06.2009

### Aufgabe 2.1 [0 Punkte] Veranschaulichung der PCA:

Gegeben ist die folgende zweidimensionale Datenmenge:

$x_1$	6	10	9	5	6	8	14	7	12	10	10	15	18	8	12	11	14	18	8
$x_2$	4	5	6	7	7	8	8	9	9	10	11	11	11	12	12	13	13	13	14
$x_1$	17	11	13	16	9	19	11	22	13	17	21	15	17	20	22	25	18	24	21
$x_2$	14	15	15	15	16	16	17	17	18	18	18	18	20	20	20	20	21	21	22

- Zeichnen Sie die Punktwolke dieser 38 Datenpunkte.
- Führen Sie auf der gegebenen Datenmenge eine PCA durch.
- Zeichnen Sie die aus der PCA gewonnenen Eigenvektoren und interpretieren Sie das Ergebnis.

### Aufgabe 2.2 [0 Punkte] Rücktransformation:

Gegeben seien die Daten aus Aufgabe 1

- Geben Sie die allgemeingültige Formel zur Rücktransformation der dimensionsreduzierten Daten, die aus einer PCA gewonnen wurden, in den Ausgangsraum an.
- Berechnen Sie zu der gegebenen Datenmenge jeweils den dimensionsreduzierten sowie den rücktransformierten Wert wenn Sie zur Dimensionsreduktion nur den Eigenvektor zu dem größten Eigenwert verwenden.
- Zeichnen Sie die rücktransformierten Werte in ein Koordinatensystem ein.
- Bestimmen Sie für jeden Datenpunkt den Fehler der bei der 1 dimensionalen Rücktransformation durch die Dimensionsreduzierung entsteht.

### Aufgabe 2.3 [0 Punkte] Implementierung der PCA und Klassifikation:

Implementieren Sie ein Verfahren, dass eine PCA auf Bildern durchführt vorzugsweise in MATLAB oder mit Hilfe eines Matrix-Algebra Pakets (z.B. ZLinalg). Berechnen Sie die PCA auf den, auf der Web-Seite der Übung, zur Verfügung gestellten Bildserien und Klassifizieren Sie anschliessend Bilder aus der Testmenge.

