

Machine Learning

Exercise sheet 4

Gruppe 9:
Hauke Wree and Fridtjof Schulte Steinberg

10. Juni 2015

Exercise 1 (Linear Discriminant Analysis LDA):

a)

Behauptung

Die Summe der within-class scatter S_W und der between-class scatter S_B ist gleich der Kovariance Matrix Σ : $\Sigma = S_W + S_B$

Beweis

Der within-class scatter S_W und der between-class scatter S_B ist gegeben mit:

$$S_W = \frac{1}{N'} \sum_{k=1}^K \sum_{x_n \in C_k} (x_n - m_k)(x_n - m_k)^T$$
$$S_B = \frac{1}{N'} \sum_{k=1}^K N_k (m_k - m)(m_k - m)^T$$

Die Kovarianzmatrix ist gegeben mit:

$$\Sigma = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (x_n - m)(x_n - m)^T$$

c)

Class 1: Data points $X_1 = \{(4, 1), (2, 4), (2, 3), (3, 6), (4, 4)\}$

Class 2: Data points $X_2 = \{(9, 10), (6, 8), (9, 5), (8, 7), (10, 8)\}$

$$m_1 = \begin{pmatrix} 3 \\ 3,6 \end{pmatrix} m_2 = \begin{pmatrix} 8,4 \\ 7,6 \end{pmatrix} m = \begin{pmatrix} 5,7 \\ 5,6 \end{pmatrix}$$