

## 1. Übungsblatt (Regression)

### Übungsaufgabe 1.

Sie haben  $m$  Datenpunkte  $x_1, \dots, x_m$  mit  $x_i \in \mathbb{R}$  gegeben. Nehmen Sie folgendes Modell an:

$$p(x|\mu, \sigma^2) = \mathcal{N}(x|\mu, \sigma^2),$$

d.h. die Daten sind normalverteilt mit Mittelwert  $\mu$  und Varianz  $\sigma^2$ . Bestimmen Sie die Parameter  $\mu$  und  $\sigma$  mit Hilfe des Maximum-Likelihood Prinzip.

### Übungsaufgabe 2.

Erweitern Sie ihren Code zur Regression um folgende Punkte:

1. Bestimmen Sie auch den Parameter  $\sigma$  mit Hilfe der Maximum-Likelihood Methode. Zeichnen Sie das entsprechende Konfidenzintervall mit ein (ist bereits im Code vorhanden).
2. Erlauben Sie beim Bestimmen der Parameter  $w$  auch einen Regularisierungsparameter  $\lambda$  (L2-Regularisierung bzw. Gauss-Prior).
3. Lassen Sie Ihr Regressionsprogramm auch auf den Datensatz `data3.csv` laufen. Wählen Sie ein Polynom vom Grad 9 und variieren Sie den Regularisierungsparameter (sinnvolle Werte sind  $10^{-15} \dots 10^{-5}$ ).

Sie finden die Daten und ein Python-Grundgerüst unter:

<https://github.com/slaue/VI>.

Schicken Sie Ihre Lösung bitte bis spätestens 17.01.2021 an [soeren.laue@uni-jena.de](mailto:soeren.laue@uni-jena.de).