

8. Übungsblatt zur Vorlesung Datenanalyse mit R

1.Aufgabe: Gegeben sei die Funktion von 2 Variablen $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ mit

$$f(x, y) := \frac{\sin \sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

- a) Legen Sie die Funktion f in R als benutzerdefinierte Funktion an, so dass sie also mit dem Aufruf `f(x,y)` in R benutzt werden kann.
- b) Erstellen Sie einen 3D-Plot dieser Funktion auf dem Bereich $(x, y) \in [-20, 20] \times [-20, 20]$. Benutzen Sie dazu etwa die `persp()`-Funktion oder die `persp3D()`-Funktion aus dem `plot3D`-package. Dieses Paket müssen Sie gegebenenfalls zunächst auf Ihrem Computer installieren. Finden Sie heraus, wie das funktioniert.
- c) Benutzen Sie dann die `contour()`-Funktion, um die Höhenlinien dieser Funktion auf dem Bereich $[-20, 20] \times [-20, 20]$ darzustellen.

2.Aufgabe: Das ARCH(1)-Modell war definiert durch den stochastischen Preisprozess

$$S(t_k) = S(t_{k-1}) \times \{ 1 + \text{vol}(t_{k-1}) \phi_k \} \quad (1)$$

mit der Volatilitäts-Spezifikation

$$\text{vol}^2(t_{k-1}) = w_0 \times \text{bsvol}^2 + (1 - w_0) \times \text{ret}^2(t_{k-1})$$

Dabei sind die Returns wie üblich definiert durch

$$\text{ret}(t_k) := \frac{S(t_k) - S(t_{k-1})}{S(t_{k-1})}$$

und die ϕ_k in Gleichung (1) sind unabhängige, standard-normalverteilte Zufallszahlen. Laden Sie sich die `SPX.txt` Zeitreihe und die Daten für die General Electric Aktie `GE.txt` von der VL-homepage herunter und kalibrieren Sie dann ein ARCH(1)-Modell an diese Daten. Das heisst, bestimmen Sie diejenigen Parameter

$$(\text{bsvol}, w_0)$$

die am besten, im Sinne der Maximum-Likelihood Methode, zu den jeweiligen Zeitreihendaten passen. Benutzen Sie dazu den Code aus dem `week8.txt`, Sie brauchen hier keine neuen Funktionen zu schreiben. Bestimmen Sie die Stelle des Maximums der Log-Likelihood-Funktion `logL` graphisch, indem Sie sich die Höhenlinien von `logL` in der (bsvol, w_0) -Ebene anschauen, also genau so, wie das auch im `week8.txt` gemacht wurde. Vergleichen Sie den Wert für `bsvol` wieder mit der Standardabweichung der Returns.