

Aufgaben zur Vorlesung „Werkzeuge der empirischen Forschung“

Aufg. 19) (8 P.) (Korrelationskoeffizienten, lineare Regression)

- a) (2 P.) Berechnen Sie empirische Pearson-, Spearman- und Kendall Korrelationskoeffizienten der Variablen (X, Y) , sowohl mit der Hand als auch im Programm.

X	-2	-1	0	2
Y	0	1	3	1

- b) (2 P.) Führen Sie mit den gegebenen Daten eine lineare Regression durch, sowohl mit der Hand als auch im Programm.
- c) (2 P.) Führen Sie mit den gegebenen Daten eine quadratische Regression durch.
- d) (2 P.) Seien die Beobachtungspaare (X_i, Y_i) gegeben, und seien diese gegenläufig geordnet, d.h. $\forall i: S_i = n + 1 - R_i$. Weiter sei r_S der Spearman-Korrelationskoeffizient von (X, Y) . Zeigen Sie: $r_S = -1$.

Aufg. 20) (2 P.) (Zweistichprobenproblem, Datei **banknote.dat**)

Testen Sie, ob in der Datei **banknote.dat** die Variablen **oben** und **unten** die gleichen Erwartungswerte haben. Führen Sie den Test für echte und gefälschte Banknoten getrennt aus.

Aufg. 21) (10 P.) (t-Test) Verwenden Sie Kommentare im Programmtext.

- a) (1 P.) Formulieren Sie verschiedene Testprobleme für die Variablen in der Datei **ttest.dat** und führen Sie entsprechende t-Tests durch.
- b) (1 P.) Rechnen Sie die t -Teststatistik mit der Hand aus. Sie dürfen \bar{X} und s^2 benutzen. Bestimmen Sie den p -Wert mit Hilfe der Verteilungsfunktion von t .
- c) (2 P.) Schreiben Sie eine R-Funktion **ttest(x,mu,alpha)**, die den p -Wert und das $(1 - \text{alpha})$ -Konfidenzintervall für den zweiseitigen Ein-Stichproben- t -Test zurück gibt. Nutzen Sie dazu nur die Funktionen **mean**, **length**, **sqrt**, **sd**, **dt**, **pt** und/oder **qt**.
- d) (2 P.) Bestimmen Sie Konfidenzintervalle für den Zugewinn an erwarteter Schlafdauer, jeweils für Medikament A und B .
- e) (2 P.) Interpretieren Sie die Ergebnisse. Hat eines der Medikamente Einfluss auf den Schlaf? Ist eines der Medikamente besser als das andere?
- f) (2 P.) Erweitern Sie Ihre Funktion **ttest**, sodass die Dichte der t -Verteilung mit entsprechenden Freiheitsgraden geplottet wird. Markieren Sie die Werte $\pm t_{\text{krit}}$ und die Testgröße T an den Achsen und färben Sie die zu **alpha** und dem p -Wert gehörenden Flächen mit verschiedenen Schraffierungen ein.

Hinweis: Beachten Sie [Test.t_Dichte.R](#) und [Test.t_p_value.R](#) und nutzen Sie z.B. die Funktion **polygon**. In der Prüfung müssen Sie dies **nicht per R** können, aber eine Papierskizze entsprechend zu beschriften ist **Grundvoraussetzung** zum Bestehen.