Florian Wickelmaier
Forschungsmethoden und
Mathematische Psychologie

Fachbereich Psychologie
Universität Tübingen

Hausaufgaben
Classical hypothesis tests

Erzeugen Sie ein lauffähiges und kommentiertes R-Skript (Dateiendung `.R`), in dem Sie die folgenden Aufgaben bearbeiten.

a) (5 Pkt.) Versuchspersonen sollen zwei Denksportaufgaben lösen. Dabei wird die benötigte Zeit in Minuten gemessen. Zwischen den beiden Aufgaben A und B erhalten die Versuchspersonen ein Training, das die Schnelligkeit in dieser Art von Denksportaufgaben erhöhen soll. Es soll der Trainigseffekt untersucht werden, der durch die mittlere Differenz $\mu_D = \mu_A - \mu_B$ operationalisiert wird ($\alpha = 0.05$ für alle Tests).

   (a) Bestimmen Sie durch Simulation den Stichprobenumfang, mit dem eine Differenz μ_D von 1.5 min mit ca. 80% Power nachgewiesen werden kann. Gehen Sie bei der Simulation von einer Standardabweichung von $\sigma_D = 1.5$ min aus.

   (b) Anschließend wurden bei insgesamt zehn Personen folgende Lösungszeiten erhoben:

	Lösungszeit (min)	
Vp	Aufgabe A	Aufgabe B
1	3.71	4.32
2	6.40	6.83
3	4.55	3.23
4	9.16	6.55
5	9.07	8.12
6	3.48	0.49
7	8.37	7.81
8	5.13	0.71
9	5.79	5.45
10	5.28	2.80

      i. Erzeugen Sie einen "breiten" Dataframe, der die angegebenen Variablen enthält. Verwenden Sie dann die Funktion `reshape()`, um den Dataframe in das "lange" Format zu transformieren.

      ii. Plotten Sie für jede Person die Lösungszeit in Abhängigkeit von der Aufgabe (ein Panel pro Person). Verwenden Sie dazu `lattice::xyplot()`.

      iii. Prüfen Sie die Hypothese, dass sich die Lösungszeiten bei beiden Aufgaben nicht unterscheiden.

b) (5 Pkt.) Bei $n = 12$ Probanden wurden Intelligenz (Variable X) und Gedächtnisleistung (Variable Y) ermittelt. Man erhielt die Wertepaare:

X	102	71	93	94	112	94	113	85	86	95	83	95
Y	104	68	92	89	113	88	107	86	89	90	70	92

(a) Erstellen Sie einen Dataframe für diese Daten.

(b) Tragen Sie die Gedächtnisleistung in Abhängigkeit von der Intelligenz in einem Streudiagramm ab und zeichnen Sie die Regressionsgrade ein. Exportieren Sie die Abbildung als Pdf-Datei.

(c) Prüfen Sie die Hypothese $\rho_{XY} = 0$ der Unkorreliertheit von X und Y ($\alpha = 0.05$).

(d) Überprüfen Sie die Annahme der Normalverteilung für jede Variable getrennt mit Hilfe eines Quantil-Normal-Plots. Kommentieren Sie die Ergebnisse.