

Einführung in R 2. Aufgabenblatt

1. Schreiben Sie Ihre R-Befehle in ein R-Skript.
2. Geben Sie Ihre Lösungen zu den Hausaufgaben als R-Skript ab.

Präsenzaufgabe 1

- a) Die Funktion `mean()` berechnet den Mittelwert eines Vektors. Schreiben Sie **Ihre eigene** Funktion `my_mean()` um den Mittelwert aus beliebig vielen Zahlen, erfasst in einem Vektor, zu berechnen.
Hinweis: benutzen Sie die Funktionen: `sum()` und `length()`.
- b) Schreiben Sie **Ihre eigene** Funktion `my_range()` um das Intervall (range) eines Vektors zu berechnen.

Präsenzaufgabe 2

- a) Speichern Sie alle natürlichen Zahlen von 1 bis 50 in der Variablen `x` und eine Folge von 0 bis 10 mit der Schrittweite 0.2 in der Variablen `y` ab. Berechnen Sie $\sqrt[3]{x}$ und $\log(y)$.
Multiplizieren Sie `x` und `y` aus und erklären Sie die auftretende Warnmeldung.

- b) Erzeugen Sie die folgenden Vektoren mit R:

```

1  2  3
└───┘
 40 mal

1  1  2  2  2  ...  100... 100
                    └───┘
                    101 mal

1  1  2  2  2  ...  100... 100
                    └───┘
                    101 mal
└──────────────────────────┘
                        4 mal
  
```

Hinweis: Für das zweite Beispiel kann man `rep()` mit dem Parameter `times` benutzen.

- c) Erzeugen Sie eine Matrix `M` mit 20 Spalten und den folgenden Zeileneinträgen:

```

Zeile 1: Zahlen zwischen 0.5 und 10 mit Abstand 0.5
Zeile 2: Spalte 1-10 mit Eintrag 3, Spalte 11-20 mit Eintrag 0
Zeile 3: 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, ...
Zeile 4: 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6
Zeile 5: 1, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 5, 0, 0, 0, 0, 0, 0
Zeile 6: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
Zeile 7: 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
  
```

Benutzen Sie keine for-Schleifen. Erstellen Sie Vektoren **nicht** derart, dass Sie die jeweiligen Einträge alle explizit befüllen, wie z.B.

`zeile4 <- c(1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6)`,
sondern versuchen Sie Funktionen wie `rep` und `seq` zur Hilfe zu nehmen.

Sie können die Zeilen einzeln erzeugen, z.B. `zeileX <- c(rep(2:6,times=1:5),5:1)`,
und dann mittels `M <- rbind(zeile1, zeile2, zeile3,...)` zu einer Matrix kombinieren.

Präsenzaufgabe 3

Berechnen Sie in \mathbb{C} , dem Raum der komplexen Zahlen:

a) $(-2 + 3i)^2, (5i)^4, \sqrt{-1}$

b) $\sqrt[6]{-1 + 2i}, \sqrt{i}, \frac{1+i}{1-i}$

Zusatzaufgabe 1

Wir kennen `=` bisher im Kontext der Übergabe von Parametern an eine Funktion. So bedeutet `f(x = 3)` rufe die Funktion `f` auf und setze das Argument `x` auf den Wert 3. Neben dem Zuweisungsoperator `<-` kann man im geeigneten Kontext auch alternativ `=` als Zuweisungsoperator verwenden.

- a) Bei welchen Befehlen werden Zuweisungsoperatoren verwendet? Kommentieren Sie ob eine Zuweisung stattfindet und ob ein Parameter übergeben wird!

```
y <- 5
x = y
median(x = 1:10)
median(x <- 1:10)
```

- b) Statt der Notation `a <- b` bzw. `a = b` kann man auch die sogenannte Präfix-Notation verwenden: `"<-"(a, b)` bzw. `"="(y, 5)`. Versuchen Sie folgende Befehle in Präfix-Notation darzustellen:

```
x <- y <- 5
x = y = 5
x = y <- 5
x <- y = 5
```

- c) Der Befehl `rm(x,y); x <- y = 5` wirft einen Fehler. Können Sie diesen anhand von Aufgabe b) nachvollziehen? Finden Sie dazu anhand der Hilfeseite [?Syntax](#) heraus, welcher der beiden Zuweisungsoperatoren Vorrang hat (zuerst ausgewertet wird). Korrigieren Sie ggf. Aufgabe b) anhand der neuen Erkenntnisse.

Zusatzaufgabe 2

- a) Berechnen Sie in \mathbb{R} , dem Raum der reellen Zahlen, eine Lösung für die Gleichung $z^3 = -8$.

*Hinweis: durch den Befehl $(-8)^{(1/3)}$ erhält man **NaN** (not a number), weil R dann die anti-log Funktion benutzt, um diese Potenz zu berechnen. Versuchen Sie mit Hilfe der Funktionen $\text{sign}(x)$ und $\text{abs}(x)$ die reelle Lösung zu finden.*

- b) Bestimmen Sie in \mathbb{C} , dem Raum der komplexen Zahlen **alle** Lösungen der Gleichung $z^3 = -8$.

Hausaufgabe 1 (2 Punkte)

Erzeugen Sie die folgenden Vektoren:

$$\underbrace{"T", "C"}_{100\text{mal}}$$
$$\underbrace{"T"}_{100\text{mal}}, \underbrace{"C"}_{50\text{mal}}$$

Hausaufgabe 2 (4 Punkte)

Erstellen Sie die Matrix

$$X = \begin{pmatrix} 31 & 21 & 12 \\ 22 & 41 & 30 \\ 19 & 64 & 52 \end{pmatrix}$$

und berechnen Sie $\det(X)$, X^{-1} , $X^T X^{-1}$ und XX^{-1} . Ist das Ergebnis von XX^{-1} so zu erwarten?

Hinweise:

- Eine Matrix der Breite 3 erzeugen Sie z.B. so: `matrix(1:6, ncol=3)`.
- Weitere benötigte Befehle: `solve(A)`, `t(A)`.

Hausaufgabe 3 (7×2 P)

Mit dem Befehl `x<-rnorm(1000,mean=170,sd=10)` generiert man 1000 Daten aus einer Normalverteilung mit den Parametern $\mu = 170$ und $\sigma = 10$.

- a) Berechnen Sie den Mittelwert und die Standardabweichung von `x` und schreiben Sie das Ergebnis in den Kommentar. Wie groß ist die relative/absolute Abweichung der berechneten Werte von μ und σ .
- b) Speichern Sie die ersten 500 Werte von `x` im Vektor `y` und die letzten 500 Werte von `x` in `z`. Hinweis: `head()` bzw. `tail()` mit dem Parameter `n` benutzen.
- c) Speichern Sie die Einträge von `x`, welche die Bedingungen $150 \leq x \leq 190$ erfüllen, in `w`.

- d) Generieren Sie 1000 Daten aus einer Normalverteilung mit den Parametern $\mu = 180$ und $\sigma = 10$ und speichern Sie diese Daten in dem Vektor `x1`.
- e) Fassen Sie die Daten `x` und `x1` mithilfe von `cbind()` in 2 Spalten einer Matrix `M` zusammen.
- f) Jede Zeile der Matrix `M` soll die Größen eines Paares definieren. Bestimmen Sie bei wie vielen Paaren beide Partner größer als 190 cm sind.
- g) Bei wie vielen Paaren ist mindestens ein Partner kleiner als 150 cm?

Weitere Hinweise:

- Mit `x[which(x>=150)]` erhalten Sie die Einträge von `x`, für welche $x \geq 150$ gilt.
- In Aufgabe f) und g) können Sie weiterhin mit den Vektoren `x` und `x1` arbeiten. Es ist zwar erlaubt, aber nicht notwendig, `M` selbst zu benutzen.
- `&` ist das komponentenweise UND, `|` das komponentenweise ODER. Beispiel: `(x<190)&(x>185)`
- Mit Wahrheitswerten kann man rechnen; `TRUE` entspricht der 1, `FALSE` der 0. Daher funktioniert z.B.: `sum((x<190)*(x>185))`

Zusatzaufgabe (3 P): *entsprechen die von Ihnen berechnete Werte in f) und g) den erwarteten Werten, die man aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung kennt? Begründen Sie Ihre Antwort!*

Abgabe der Lösungen: bis **Montag 28.10.2019**,

an:

maendle@uni-bremen.de