Florian Wickelmaier
Forschungsmethoden und Mathematische Psychologie
Fachbereich Psychologie
Universität Tübingen

Übungsaufgaben
Programming in R

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

a) Erzeugen Sie den Vektor $\mathbf{x} = (3\ 5\ 7\ 9\ 11\ 13\ 15\ 17)'$ mit einer for-Schleife. Hinweis: Verwenden Sie die Formel $n \cdot 2 + 1$. Implementieren Sie zwei Methoden:

   (a) Speicher allozieren: Beginnen Sie mit einem Nullvektor der richtigen Länge und ersetzen Sie iterativ dessen Elemente.

   (b) Züchten: Beginnen Sie mit einem `NULL`-Objekt und hängen Sie iterativ neue Ergebnisse an.

   Hinweis: Die erste Methode ist bei längeren Vektoren effizienter.

b) Schreiben Sie eine for-Schleife für $x_{i+1} = 0.5 \cdot (x_i + b/x_i)$, mit $i = 1, \ldots, 15$, $x_1 = 10$ und $b = 5$. Wie verändert sich die Ausgabe für unterschiedliche Werte von x_1 und b?

   Plotten Sie x_i mit `plot(x, type = "b", main = b)`. Fügen Sie der Abbildung die Asymptote $\sqrt{b}$ mit `abline()` hinzu.

c) Implementieren Sie folgende Funktion in R:

$$f(x) = \begin{cases} -1 & \text{wenn } x < 0, \\ 0 & \text{wenn } x = 0, \\ 1 & \text{wenn } x > 0. \end{cases}$$

d) Erzeugen Sie die Dreiecksmatrix

```
1 0 0 0 0  0 0 0 0 0  0 0 0 0 0  0 0 0 0 0
1 1 0 0 0  0 0 0 0 0  0 0 0 0 0  0 0 0 0 0
1 1 1 0 0  0 0 0 0 0  0 0 0 0 0  0 0 0 0 0
...
1 1 1 1 1  1 1 1 1 1  1 1 1 1 1  1 1 1 1 1
```

   mittels zweier Methoden:

   (a) Iterieren Sie mit zwei verschachtelten for-Schleifen durch Zeilen (Index i) und Spalten (Index j) einer Nullmatrix; ersetzen Sie ein Element durch 1, falls $i \geq j$.

   (b) Suchen Sie mit `??` nach einer geeigneten R-Funktion.

e) Schreiben R-Code, der kumulativ die Werte des Vektors $\mathbf{x} = (1\ 2\ 3\ 4 \ldots 20)'$ aufaddiert. Das Ergebnis sollte folgendermaßen aussehen: $\mathbf{y} = (1\ 3\ 6\ 10 \ldots 210)'$. Lösen Sie die Aufgabe auf drei Arten:

   (a) mit einer Schleife,

   (b) durch Matrixmultiplikation (vektorisierte Lösung; Hinweis: Verwenden Sie die obige Dreiecksmatrix),

   (c) mit einer R-Funktion (suchen Sie mit `??`).

f) Die Datei `2006May.log` enthält Informationen über Zugriffe auf die Website `soundquality.dk`. Lesen Sie die Datei mit `read.table()` in R ein und beantworten Sie folgende Fragen:

   - An welchem Tag bekam die Seite die meisten Anfragen? Wieviele Anfragen waren dies? Hinweis: Spalte 1 enthält den Zeitstempel der Anfrage.
   - Wie viele Zugriffe erfolgten jeweils über Rechner aus der Domäne `.de`, `.dk`, `.fi` und `.uk`? Betrachten Sie dazu Spalte 2.
   - Wie viele Zugriffe kamen von einem Browser des Typs Microsoft Internet Explorer, wie viele von Mozilla Firefox? Hinweis: Suchen Sie in Spalte 6 nach "MSIE" bzw. nach "Firefox".

g) Betrachten Sie das "Schlüsselproblem" (vgl. VL Statistik I): Ein Mann kommt im angetrunkenen Zustand nach Hause. Er hat n ähnliche Schlüssel in der Tasche und versucht die Haustür folgendermaßen zu öffnen:

   - Er wählt zufällig einen Schlüssel aus.
   - Falls dieser nicht passt, legt er ihn zu den anderen zurück und wählt wiederum einen Schlüssel aus.
   - Dieses Vorgehen setzt er so lange fort, bis der entsprechende Schlüssel passt.

   Schreiben Sie eine Funktion, die die Anzahl m Versuche zurück gibt, die Tür zu öffnen. Hinweis: Verwenden Sie in der Funktion eine while-Schleife; vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit `rgeom(..., prob = 1/n)`.