

Übung zur Vorlesung
Computergestützte Statistik
Wintersemester 2018/2019
Übungsblatt Nr. 3

Abgabe ist Montag der 29.10.2018 an CS-abgabe@statistik.tu-dortmund.de oder Briefkasten 138

Aufgabe 1

(4 Punkte)

Betrachten Sie die Datei `qSort.R`. Dort ist die einfachste *Quicksort* Variante als Funktion `simpleQSort` implementiert. Kopieren Sie diese in Ihre Abgabe

- a) (1 Punkt) Dokumentieren und testen Sie die Funktion. Ist die Implementation fehlerfrei? Falls nicht, korrigieren Sie diese.
- b) (1 Punkt) Implementieren Sie eine Funktion, die auf optimale Art und Weise drei Zahlen sortiert. Warum ist es für *Clever-Quicksort* nötig, diese Funktion zu implementieren? Testen Sie Ihre Funktion. Da dies nur eine Hilfsfunktion ist, ist jedoch keine ausführliche Dokumentation notwendig.
- c) (2 Punkte) Erweitern Sie die Funktion `simpleQSort` aus der vorherigen Aufgabe zu einer Funktion `cleverQSort`, die die Quicksort Variante 3 im Skript implementiert. Denken Sie daran auch diese Funktion zu dokumentieren und zu testen.

Aufgabe 2

(4 Punkte)

Konstruieren Sie eine Turing Maschine über dem Eingabealphabet $\{b, x, y\}$, die überprüft, ob die Eingabe mehr als doppelt so viele x wie y enthält. Am Ende der Berechnung soll das Band der Maschine bis auf das erste Zeichen vollständig geleert sein. Das erste Zeichen soll ein x sein, falls es mehr als doppelt so viele x gibt, und ein y sonst (d.h. bei exakt doppelt so viel x wie y auch ein y). Um ihre Maschine zu testen, verwenden Sie bitte den TM-Simulator aus der Datei `turingsimulator.R`. In dieser Datei befindet sich auch ein Beispielpogramm, das die Verwendung des Simulators erläutert. Beschreiben Sie die Aufgabe eines jeden Zustands ihrer Turing Maschine. Gerade diese Beschreibung ist wichtig. Sie entspricht der Dokumentation eines R-Programms und wird auch entsprechend mitbewertet werden.

Denken Sie daran: Auch eine Turing-Maschine ist am Ende nur ein Programm und sollte getestet und dokumentiert werden. An dieser Stelle ist es nicht notwendig, einen ausführlichen, automatischen Test mit `testthat` zu schreiben. Stattdessen betrachten Sie bitte diese 5 Beispieleingaben und überprüfen, ob Ihre TM das richtige Ergebnis liefert:

```
ini.tape.1 <- c("b", "b")
ini.tape.2 <- c("b", "x", "y", "x", "b")
ini.tape.3 <- c("b", "x", "y", "x", "x", "x", "x", "y", "b")
ini.tape.4 <- c("b", "y", "x", "b")
ini.tape.5 <- c("b", "y", "x", "y", "y", "x", "x", "b")
```

Das `b` als Blank-Symbol wird dabei verwendet, um sowohl den Bandanfang als auch das Bandende zu markieren. Dies dürfen Sie gerne für Ihre Turing-Maschine übernehmen.

Aufgabe 3**(4 Punkte)**

Betrachten Sie die Zahl 9,8 und die Gleitkommadarstellung mit $b = 2$, $q = 8$, $e_{sup} = 16$ und Mantissenlänge 5.

- a) (1 Punkt) Schreiben Sie 9.8 in der gegebenen Gleitkommadarstellung.
- b) (1 Punkt) Bestimmen Sie $9.8 \oplus 9.8$
- c) (1 Punkt) Schreiben Sie 19.6 in der gegebenen Gleitkommadarstellung.
- d) (1 Punkt) Gab es Rundungsfehler? Erklären Sie, warum / warum nicht.