

Aufgaben zur Veranstaltung

Algorithmen und Datenstrukturen und Theoretische Grundlagen der Informatik, SS 2025

H. Pflug, J. Dietel, J. Fuchs

FH Aachen, Campus Jülich; IT Center, RWTH Aachen

Hausaufgaben 1

24.03.2025

Abgabe der Lösung am 30.03.2025

Aufgabe 1

Betrachten Sie folgendes RAM Programm und bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben:

```
01: READ 1
02: LOAD *1
03: JGTZ 6
04: WRITE 0
05: GOTO 22
06: LOAD *1
07: STORE 2
08: LOAD *1
09: SUB 1
10: STORE 3
11: LOAD *3
12: JGTZ 14
13: GOTO 21
14: LOAD *2
15: MULT *1
16: STORE 2
17: LOAD *3
18: SUB 1
19: STORE 3
20: GOTO 11
21: WRITE 2
22: HALT
```

- Beschreiben Sie was das RAM Programm ausgibt.
- Nehmen Sie an, dass $a=\sigma(1), x=\sigma(2), b=\sigma(3)$ gilt und geben Sie eine Invariante an, die in den Zeilen 11 und 21 gilt.
- Schreiben Sie ein RAM Programm, welches die Fakultät berechnet.

Aufgabe 2

- Schreiben Sie eine Klasse Collatz für die Collatz-Folge. Sehen Sie sich die Bildungsvorschrift in Wikipedia (*Collatz-Problem*) an. Die Collatz-Folge soll mit der ersten 1 enden und mit einer Foreach-Schleife durchlaufen werden. Der Wert im Konstruktor ist der Startwert der Collatz-Folge.

```
public static void main(String[] args) {
    // gibt 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1 aus
    for (int i: new Collatz(3)) {
        System.out.println(i);
    }
}
```

- Schreiben Sie eine Klasse Chars, die einen String in einer Foreach-Schleife von links nach rechts zeichenweise durchläuft. Sie soll folgendermaßen benutzt werden:

```
public static void main(String[] args) {
    // gibt H, a, l, l, o aus
    for (char c: new Chars("Hallo")) {
        System.out.println(c);
    }
}
```

Beachten Sie, dass Chars das Interface Iterable<Character> implementieren muss und auch der Iterator ein Iterator<Character> ist.