

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

Präsenzaufgaben 1

24.03.2025

Die Lösung der Aufgaben wird am Ende der Übung von Ihnen vorgestellt.

Aufgabe 1

- | | |
|-------------|---|
| 01: READ 1 | a) Beschreiben Sie kurz was das Programm macht. |
| 02: LOAD 0 | b) Welche Invariante gilt in den Zeilen 06 und 16?
$a=\sigma(1), x=\sigma(3), b=\sigma(2)$ |
| 03: STORE 2 | c) Geben Sie die Pfade an, die für den Induktionsschritt beachtet werden müssen. |
| 04: LOAD 0 | d) Führen Sie einen Induktionsbeweis für die Schleifeninvariante: |
| 05: STORE 3 | |
| 06: LOAD *2 | |
| 07: SUB *1 | |
| 08: JGTZ 16 | |
| 09: LOAD *2 | |
| 10: ADD *3 | |
| 11: STORE 3 | |
| 12: LOAD *2 | |
| 13: ADD 1 | |
| 14: STORE 2 | |
| 15: GOTO 6 | |
| 16: LOAD *3 | |
| 17: WRITE 0 | |
| 18: HALT | |

Aufgabe 2

Um eine eigene Klasse in einer Foreach-Schleife verwenden zu können, muss die Klasse das Interface `Iterable<T>` implementieren. Das Interface hat eine einzige Methode:

```
public Iterator<T> iterator();
```

`Iterator<T>` ist ein Interface, das selbst (am besten in einer anonymen inneren Klasse) implementiert werden muss. Die anonyme innere Klasse braucht ein Attribut, das die momentane Position in der Foreach-Schleife festhält. Das Interface hat zwei Methoden

```
public boolean hasNext();
public T next();
```

Jeder Durchlauf der Foreach-Schleife holt sich zunächst den Iterator und überprüft dann mit `hasNext`, ob das Schleifenende schon erreicht ist. Ist das Schleifenende noch nicht erreicht, wird mit `next` der nächste Wert der Schleife berechnet.

- a) Laden Sie sich die vorgegebenen Klasse `Range` herunter und testen Sie sie aus. Die `Range`-Klasse ist von der Sprache Python inspiriert und kann wie folgt benutzt werden:

```
public static void main(String[] args) {  
    // gibt die Zahlen 0, 1, 2, 3, 4 aus  
    for (int i: new Range(0, 5)) {  
        System.out.println(i);  
    }  
}
```

- b) Schreiben Sie eine Klasse `Digit`, die es ermöglicht, die Ziffern einer `int`-Zahl in einer Foreach-Schleife zu durchlaufen. Die Ziffern sollen (das ist einfacher zu programmieren) von rechts nach links durchlaufen werden. Ein Minuszeichen soll ignoriert werden. Die Klasse soll folgendermaßen benutzt werden:

```
public static void main(String[] args) {  
    // gibt die Zahlen 8, 4, 3, 7 aus  
    for (int i: new Digit(7348)) {  
        System.out.println(i);  
    }  
}
```