

Präsenzaufgaben 1

24.03.2025

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

Aufgabe 1

01: READ 1
02: LOAD 0
03: STORE 2
04: LOAD 0
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

- a) Beschreiben Sie kurz was das Programm macht.
- b) Welche Invariante gilt in den Zeilen 06 und 16?
 $a = \sigma(1), x = \sigma(3), b = \sigma(2)$
- c) Geben Sie die Pfade an, die für den Induktionsschritt beachtet werden müssen.
- d) Führen Sie einen Induktionsbeweis für die Schleifeninvariante:

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 vorgegebene 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);  
    }  
}
```