Rechnerstrukturen und Betriebssysteme 2 Übung (Sommersemester 2025)

Prof. Dr. Erik Kamsties Dipl.-Inform. Michael Hoffmann

Fachhochschule Dortmund University of Applied Sciences and Arts Fachbereich Informatik

Übung 10

Gegeben ist die nachfolgende Java-Methode als symbolischer Byte-Code:

```
public int func(int a, int b);
3 0: iload_1
4 1: iload_2
5 2: imul
6 3: iconst_2
7 4: imul
8 5: istore_3
9 6: iload_1
10 7: iload_2
11 8: isub
12 9: istore 4
13 10: iload_3
14 11: iload 4
15 12: iload 4
16 13: imul
17 14: isub
18 15: ireturn
```

Aufgabe 1

Geben Sie den zugehörigen Java-Quellcode an.

Lösung:

```
public int func(int a, int b) {
   int c = 2 * a * b;
   int d = a - b;
   return c - d * d:
}
```

Aufgabe 2

Optimieren Sie die Methode, so dass Sie mit möglichst wenig Befehlen und Speicherzugriffen auskommen.

Lösung:

```
public int func(int a, int b);

0: iload_1
1: iload_2
5    2: imul
6    3: iconst_2
7    4: imul
8    5: iload_1
9    6: iload_2
10    7: isub
11    8: dup
12    9: imul
13    10: isub
14    11: ireturn
```

Gegeben ist eine Funktion mit symbolischen Maschienenbefehlen für die Java-VM:

```
public static int fact(int);
  Code:
    0:
         iload_0
                    4
    1:
        ifne
        iconst_1
    2:
    3: ireturn
    4:
        iload_0
   5: iload_0
    6:
         iconst_1
    7:
         isub
   8:
         invokestatic #2; // Method fact:(I)I
11
   9:
         imul
12
         ireturn
13 10:
```

Aufgabe 3

Stellen Sie den Ablauf und den Rechenstack für x = 3 dar.

Lösung:

Hinweise: Bei statischen Methoden wird keine Referenz auf das Objekt benötigt, daher existiert auch kein this-Pointer auf dem Stack einer statischen Methode. Jede Spalte stellt den Stack nach Ausführung der Quellcode-Zeile dar, deren Nummer über der entsprechenden Spalte steht. S stellt den Zustand vor Ausführung des ersten Befehls des letzten Funktionsaufrufes dar. Die erste Spallte (SF) nennt den aktuellen Stack Frame, dahinter bezeichnen LV und OP die Bereiche für lokale Variablen und den Operanden-Stack.

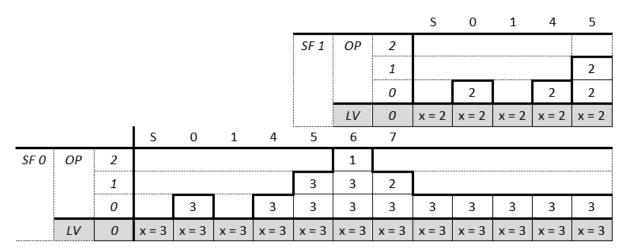


Abbildung 1: Lösung Aufgabe 3 Teil 1

Aufgabe 4

Geben Sie die Methode im Java Quellcode an.

Lösung:

```
public static int fact(int x) {
   if (x == 0) {
     return 1;
   }
   return x*fact(x-1);
}
```

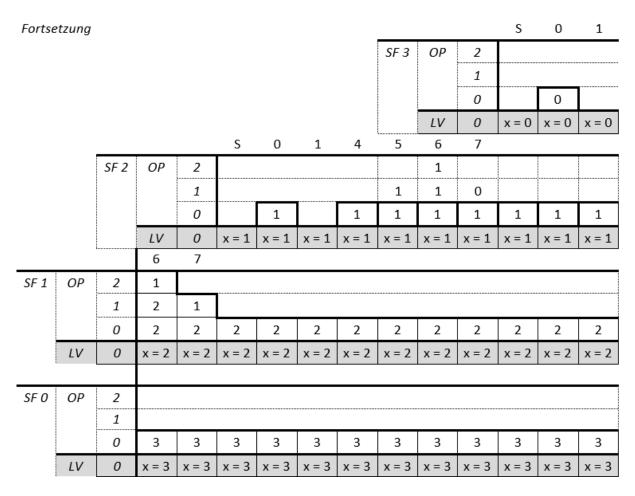


Abbildung 2: Lösung Aufgabe 3 Teil 2

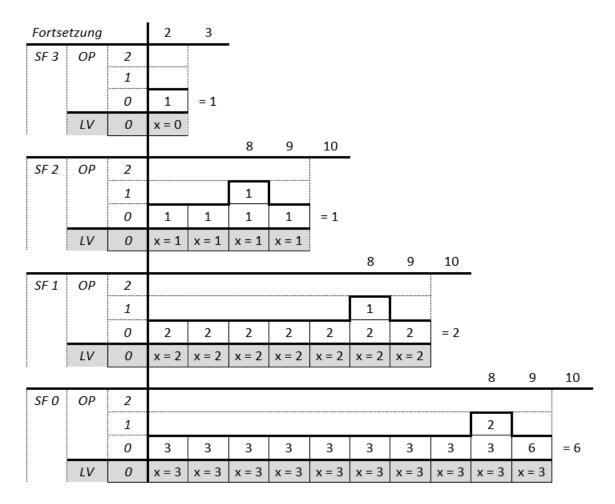


Abbildung 3: Lösung Aufgabe 3 Teil 3