

## 10. Übungsblatt - Informatik 1 - Lösungsbeispiele

Betrachten Sie folgende rekursiv definierte Funktion:

$$f(n) := \begin{cases} 1 & , \text{ für } n = 1 \\ f(n-1) + 2n - 1 & , \text{ für } n > 1 \end{cases}$$

### Aufgabe 1 (Werte berechnen)

Berechnen Sie die Funktionswerte von  $f$  für  $n = 1, 2, 3$  und  $4$ .

Lösungsvorschlag:

$$\begin{aligned} f(1) &= 1 \\ f(2) &= f(1) + 2 \cdot 2 - 1 = 1 + 4 - 1 = 4 \\ f(3) &= f(2) + 2 \cdot 3 - 1 = 4 + 6 - 1 = 9 \\ f(4) &= f(3) + 2 \cdot 4 - 1 = 9 + 8 - 1 = 16 \end{aligned}$$

### Aufgabe 2 (Werte berechnen)

Implementieren Sie  $f$  mit einer rekursiven Java-Funktion.

Lösungsvorschlag:

```
public int fBerechnen(int n) {  
    if (n == 1) {  
        return 1;  
    } else {  
        return fBerechnen(n - 1) + 2 * n - 1;  
    }  
}
```

### Aufgabe 3 (Aufrufbaum)

Geben Sie den Aufrufbaum für  $f(5)$  an.

Lösungsvorschlag:

```
f(5)  
 |  
f(4)  
 |  
f(3)  
 |  
f(2)  
 |  
f(1)
```

#### Aufgabe 4 (Rekursionstyp)

Um welche Form von Rekursion handelt es sich?

Lösungsvorschlag:

Linearer Rekursion

#### Aufgabe 5 (Laufzeitkeller)

Geben Sie den Zustand des Laufzeitkellers beim 3. rekursiven Aufruf von  $f(5)$  an.

Lösungsvorschlag:

Der 3. rekursive Aufruf ist  $f(2)$ .

```
|          |  
+-----+  
| n = 2 |  
+-----+  
| n = 3 |  
+-----+  
| n = 4 |  
+-----+  
| n = 5 |  
+-----+
```