

# MUSTERLÖSUNGEN ÜBUNGSSERIE 1

## Algorithmen & Datenstrukturen AD1 / FS 2019

AD1 Team

### Aufgabe 1 (Konzepte)

Sehen Sie sich den Sourcecode in der Datei „TextAnalyse.java“ an (im Verzeichnis *uebung01/as/aufgabe01*).

- (a) Wie wird die Vorgehensweise der Funktion `doIt()` genannt?
- (b) Was für eine Funktion hat dieses Programm und
- (c) was für einen Output generiert das Programm für den folgenden Input:  
„Das Studium an der HSR kann manchmal nerven, speziell beim Programmieren!“

### Lösung:

- a) Rekursion
- b) Dies ist ein Java Programm, welches die Anzahl Vokale in einer Zeichenkette zählt.
- c) Output:  
Output: a = 6  
Output: o = 1  
Output: i = 4  
Output: e = 8  
Output: u = 2

### Aufgabe 2 (Konzepte)

Wie Sie sich vielleicht vorstellen können ist das Programm aus Aufgabe 1 für dessen Aufgabe nicht sehr performant.

- (a) Weshalb?
- (b) Was für eine Lösung schlagen Sie für das Problem vor?
- (c) Implementieren Sie diese.

Hinweis: eine Vorlage befindet sich im Verzeichnis *uebung01/as/aufgabe02*

### Lösung:

- (a) Das Programm aus Aufgabe 1 benötigt durch die rekursiven Aufrufe unnötig viele Ressourcen (auf dem Stack).
- (b) Ein rein *iteratives* Programm würde dem Problem besser gerecht werden.
- (c) Siehe „ml/TextAnalyse.java“

### Aufgabe 3 (Arithmetische Folgen)

Bestimmen Sie das n-te Glied ( $a_n$ ) der folgenden Folgen in *rekursiver*, *iterativer* und *expliziter* Form (jeweils als Polynom in der Form:  $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ ).

Definition:

Rekursiv:  $a_n = a_{n-1} + d; a_1 = c$

Iterativ:  $a_n = a_1 + \sum_{i=2}^n d$

Explizit:  $a_n = f(n)$

Die Folgen:

(a) 1, 2, 3, 4, ...

(b) 5, 13, 21, 29, ...

(c) Programmieren Sie die Aufgabe (b), sodass die Ergebnisse *rekursiv*, *iterativ* und *explizit* für die ersten 5 Glieder berechnet werden.

**Lösung:**

*Rekursiv:*

*Iterativ:*

*Explizit:*

$$(a) a_1 = 1, a_n = a_{n-1} + 1 = a_1 + \sum_{i=2}^n 1 = 1 + \sum_{i=2}^n 1 = n$$

$$(b) a_1 = 5, a_n = a_{n-1} + 8 = a_1 + \sum_{i=2}^n 8 = 5 + \sum_{i=1}^{n-1} 8 = 5 + 8(n-1) = 8n - 3$$

(c) Siehe „ml/Sequence.java“

### Aufgabe 4 (Arithmetische Reihen)

Bestimmen Sie die Summenformeln ( $s_n = \sum_{i=1}^n a_i$ ) der Folgen (a) und (b) aus Aufgabe 3 in *rekursiver*, *iterativer* und *expliziter* Form (jeweils als Polynom in der Form:  $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ ).

Allgemeine Summenformel:  $s_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2}$

**Lösung:**

*Rekursiv:*

*Iterativ:*

*Explizit:*

$$(a) s_1 = 1, s_n = s_{n-1} + n = \sum_{i=1}^n i = \frac{n(n+1)}{2} = \frac{n^2 + n}{2} = \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{2}n$$

$$(b) s_1 = 5, s_n = s_{n-1} + 8n - 3 = \sum_{i=1}^n (8i - 3) = \frac{n(5 + (8n - 3))}{2} = 4n^2 + n$$