



ADS Aufgabenblatt 5

Allgemeine Hinweise

Ausgabe der Übung: Mo., 02.06.2014
Abgabe: Direkt vor dem Testat
Testat am: Di., 17.06.2014 (IB-1, UIB) bzw. Fr., 20.06.2014 (IB-2)

- Die Abnahme der Übungen gilt als **Prüfungsleistung**. Bei einer Verhinderung durch Krankheit ist eine ärztliche Bescheinigung der Arbeitsunfähigkeit vorzulegen.
- Geben Sie Ihre Lösung vorab schriftlich beim Dozenten ab. Benutzen Sie das im Moodle-Kurs vorgegebene Deckblatt für die Übungen. Drucken bzw. Schreiben Sie auf jede Seite die Seitenzahl und heften Sie Ihre Ausarbeitung. **Ausarbeitungen in einem anderen Format werden nicht berücksichtigt**. Vergessen Sie nicht zu unterschreiben.
- Während der Abnahme sind die Ergebnisse am Rechner live zu demonstrieren.
- Bei der Abnahme der Übung ist der Studentenausweis vorzulegen.

Lernziele

- Listen und Bäume vertiefen

Hinweise zur Bearbeitung

Vermeiden Sie unterschiedliche Lösungen, wenn ein Algorithmus in verschiedener Darstellungsform (Struktogramm, Pseudo-Code, usw.) verlangt ist.

In diesem Arbeitsblatt sollen Sie Klassen entwerfen, die auf Klassen beruhen, die nicht vollständig ausprogrammiert sind. Sie brauchen nur solche Methoden zu implementieren, die zur Lösung der Aufgabe wirklich benötigt werden. Es kann sinnvoll sein, Sourcecode durch kopieren in einer neuen Klasse wiederzuverwenden, Vererbung ist aber auch möglich und erlaubt. Den Source-Code finden Sie über die Links im Moodle-Kurs.



1 Hilf dem Kaiser!

Lösung/Hinweise:

Bewertungshinweise: Die drei Begriffe sollten unterschieden werden können.

- rot: Aufgabe nicht gemacht oder kopiert. Höchstens eine Teilaufgabe etwas verstanden.
- gelb: Mind. eine Teilaufgabe gut erklärt.
- grün: Alle Teilaufgaben gut erklärt.

Das Kaiserreich eines alten vergesslichen Kaisers erstreckt sich über einige Kilometer entlang eines Flusses und ist an jeder Stelle 31 km breit und weniger lang, als der Kaiser alt ist. Die Länge und Breite des Kaiserreiches sind ganze Zahlen. Desweiteren hat der Kaiser einige Erben, und er ist älter als die Anzahl seiner Erben, aber noch nicht 111 Jahre. Die Anzahl seiner Erben ist größer als die Länge seines Kaiserreichs. Der vergessliche Kaiser erinnert sich nur daran, dass das Produkt aus der Quadratmeterzahl seines Kaiserreiches, seines Alters und der Anzahl seiner Erben gleich dem Wert seines Schatzes ist. Der Wert seines Schatzes ist 1184603 Goldstücke.

Wie alt ist der Kaiser, wie viele Erben hat er und wie lang ist sein Kaiserreich? Entwickeln Sie einen Algorithmus, der diese Frage beantwortet. Überlegen Sie, wie diese Zahlen systematisch bestimmt werden können.

1.1 Aufgabe: Pseudo-Code

Helfen Sie dem Kaiser, indem Sie einen Algorithmus im Pseudo-Code hierfür entwerfen.

Lösung/Hinweise:

Aus dem Aufgabentext ist zu entnehmen: Der Kaiser ist keine 111 Jahre alt, die Anzahl der Erben sind weniger als das Alter des Kaisers und die Länge des Kaiserreichs ist nicht so lang wie die Anzahl der Erben. Sagen wir a entspricht dem Alter, e der Anzahl der Erben und l der Länge, dann muss gelten:

$$1 \leq a < 111, 1 \leq e < a \text{ und } 1 \leq l < e$$

Der Wert des Schatzes ergibt sich aus Breite $b = 31$ des Kaiserreichs mal der Länge des Kaiserreichs mal dem Alter des Kaisers und mal der Anzahl der Erben. $(b \cdot l) \cdot e \cdot a = 1184603$. Daraus folgt die Gleichung, die wahr sein muss:

$$l \cdot e \cdot a = (1184603/31)$$



Algorithm 1 Pseudo-Code Hilf-Dem-Kaiser

```
for  $a$  von 1 bis 111 do
  for  $e$  von 1 bis  $a$  do
    for  $l$  von 1 bis  $e$  do
      if  $l \cdot e \cdot a = (1184603/31)$  then
        Gib Länge  $l$ , Erben  $e$  und Alter  $a$  aus
      fi
    od
  od
od
```

1.2 Aufgabe: Struktogramm

Überführen Sie den Pseudo-Code aus Aufgabe in ein Struktogramm.

Lösung/Hinweise:



1.3 Aufgabe: Java-Programm

Schreiben Sie hierfür ein lauffähiges Java-Programm.

Lösung/Hinweise:

```
public class HilfDemKaiser {
    public static void main(String[] args) {
        for (int a = 1; a < 111; a++) {
            for (int e = 1; e < a; e++) {
                for (int l = 1; l < e; l++) {
                    if (l * e * a == (1184603 / 31)) {
                        System.out.println("Länge: " + l + ", " +
                            "Erben: " + e + ", " + "Alter: " + a);
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

ergibt die Ausgabe



Länge: 7, Erben: 53, Alter: 103