

**Übungen zur Vorlesung**  
**Objektorientierte Programmierung: Wintersemester 2022/2023**

Nr. 4, Abgabe bis 21.11.2022

**Aufgabe 4.1:** Three Billboards Outside Ebbing, Missouri

8 Punkte

```

      \ | | | | /
      (  O  O  )
|-----ooO----- ( _ ) -----|
|
| Testing your own code is important! |
|
|-----Ooo-----|
      | _ |  | _ |
      ||  ||
      ooO  Ooo
  
```

Das ist Klaus. Klaus macht gerne Schilder mit wichtigen Nachrichten. Nachrichten, die auf den Schildern von Klaus vorkommen, können eine beliebige Länge bis zu 84 Zeichen haben.

Wir wollen Klaus mit seinen Schildern helfen, indem wir eine Funktion schreiben, die Klaus mit seinem neuesten Schild auf der Konsole anzeigt.

- a) Schreiben Sie eine Funktion `void showBillboard(String message)`, die, mithilfe einer `while`-Schleife, Klaus mit seiner Nachricht auf der Konsole ausgibt.

4

**Hinweis:** Sie dürfen die obige ASCII Art von Klaus kopieren. Denken Sie allerdings daran, dass die Schilder größer werden können, allerdings nicht seine Arme! Überlegen Sie sich, wo die Finger platziert werden müssten, damit Klaus keine längeren Arme bekommt. Sie dürfen außerdem **mehr als eine** `while`-Schleife verwenden.

- b) Erstellen Sie ein Schild mit Klaus, auf dem `"Testing your own code is important"` steht. Erstellen Sie ein zweites Schild, auf dem `"Testing your program with all kinds of different input values is important!"` zu finden ist. Sehen die Schilder von Klaus auch genau so aus, wie erwartet?

2

- c) Testen Sie `showBillboard` mit `" "` und einem beliebigen String, der länger als 84 Zeichen lang ist.

2

## Aufgabe 4.2: Graf Zahl

8 Punkte

Implementieren Sie die folgenden Funktionen, die eine ganze Zahl nehmen und in das angegebene Format konvertieren.

Sie dürfen dabei nicht auf vordefinierte Methoden zurückgreifen, die diese Konvertierung übernehmen.

- a) `String toBinary(int n)`, die eine positive Zahl (inklusive 0) entgegennimmt und sie in Binärdarstellung zurückgibt. 2
- b) `String toOctal(int n)`, die eine positive Zahl (inklusive 0) entgegennimmt und sie in Oktaldarstellung zurückgibt. 2
- c) `String toTwosComplement(int n)`, die eine Zahl zwischen -128 und 127 entgegennimmt und die Zahl in ihrer 8 Bit Zweierkomplement Darstellung zurückgibt 2
- d) `void my_tests()`, die jede der obigen Funktionen ausreichend testet. Schreiben Sie so viele Tests für jede Funktion, wie Sie als nötig empfinden und geben Sie das Resultat auf der Konsole aus. 2

Beispiel:

```
1 ...
2 String binaryTest1 = "1";
3 String binaryTest1Result = toBinary(1);
4 if(binaryTest1.equals(binaryTest1Result)) {
5     System.out.println("Binary test 1 passed");
6 }
7 else{
8     System.out.println("Binary test 1 failed");
9     System.out.println("Expected: " + binaryTest1);
10    System.out.println("Actual: " + binaryTest1Result);
11 }
12 ...
```

**Hinweis:** Sollten Sie Probleme bei der Konversion ins Zweierkomplement haben, können Sie

```
Integer.toBinaryString(((<Number> & 0xFF) + 256).substring(1))
```

verwenden, um Ihre Konversion zu überprüfen.

**Aufgabe 4.3:** El Psy Congroo

8 Punkte

Der verrückte Wissenschaftler Hououin Kyouma benötigt für seine Forschung eine Methode zum Berechnen der k-ten Wurzel. Im Allgemeinen kann die k-te Wurzel einer Zahl durch das Verfahren von Heron wie folgt beschrieben werden:

$$\sqrt[k]{a} = \begin{cases} x_0 = a \\ x_{n+1} = \frac{1}{k} * ((k-1) * x_n + \frac{a}{x_n^{k-1}}) \end{cases}$$

Das Verfahren bricht dann ab, wenn  $|x_n - x_{n+1}| < d$ , wobei d für Delta steht. In diesem Fall bedeutet es also, dass es sich um eine Schranke handelt, unter die der Abstand zwischen zwei Berechnungsschritten fallen muss, damit der Algorithmus fertig sein kann.

- a) Schreiben Sie eine Methode `double krt(double a, double k, double d)`, die das Verfahren von Heron implementiert. Diese Methode soll lediglich eine rekursive Hilfsmethode `double krtH(double a, double k, double d, double x_n)` mit geeigneten Werten aufrufen.

2

**Hinweis:** Sie sollten in `x_n` immer den aktuell berechnete Wert speichern. Fangen Sie negative Eingaben bereits in `krt` ab und geben 0 als Ergebnis zurück.

- b) Implementieren Sie die Methode `double krtH(double a, double k, double d, double x_n)`, sodass sie Herons Verfahren, wie oben beschrieben, folgt.
- c) Testen Sie `krt` mit mindestens drei verschiedenen, positiven Werten für  $a$ ,  $k$  und  $d$ .

4

2

**Hinweis:** Sie können unter <https://pro.quarterfall.com/do/7ozg4ham> ein automatisches Feedback für diese Aufgabe erhalten.