



Prof. Dr. Fritz Jobst

Aufgaben zum Fach Programmieren in Java

Blatt 4 : Schleifen

1. Summe von Quadratzahlen

Ein Programm soll eine Zahl n einlesen. Dann soll die Summe $1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + n^2$ berechnet und ausgegeben werden.

2. Summe der Kehrwerte

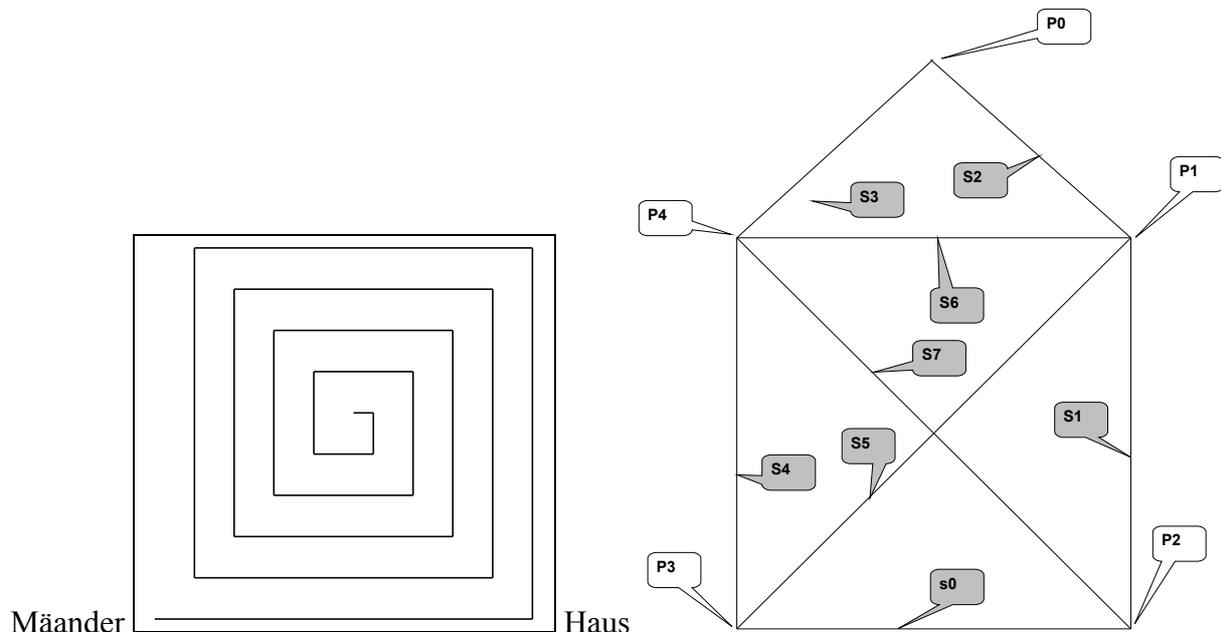
Ab welchem n übersteigt die Summe (harmonische Reihe) $\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$ den Wert 3?

3. Armstrong-Zahlen

Eine Zahl mit n Ziffern in dezimaler Schreibweise heißt Armstrong-Zahl, wenn sie gleich der Summe der n -ten Potenzen ihrer Ziffern ist. Beispiel: die Zahl 153 hat 3 Ziffern und es gilt: $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$. Schreiben Sie ein Programm, mit dem Sie die anderen drei Armstrong-Zahlen unter 999 findet.

Hinweis: Die Methode `String Integer.toString(zahl)` liefert die Darstellung einer Zahl als String. Das i -te Zeichen eines Strings `s` erhält man mit `s.charAt(i)`.

4. Turtle-Grafik oder die Schildkröte bewegt sich in der Ebene



Eine Turtle-Grafik besteht aus einer „Schildkröte“ *Turtle*, die über eine Zeichenfläche bewegt wird. Die „Schildkröte“ befindet sich auf einem durch die Koordinaten X, Y bestimmten Punkt und zeigt in eine durch einen Winkel $Angle$ bestimmte Richtung. Sie dreht sich bei einem `turn` (Winkel)-Befehl um den angegebenen Winkel und fährt bei einem `move` (Graphics, Länge)-Befehl in der momentan eingeschlagenen Richtung eine Strecke der

angegebenen Länge. Wenn sie bei einem `move(..)`-Befehl sichtbar ist, hinterlässt die „Schildkröte“ eine Spur auf der imaginären Zeichenfläche, ansonsten hat sie sich nur fortbewegt.

Für die Turtle-Graphik steht die Klasse `Turtle` auf dem K-Laufwerk zur Verfügung. Dort finden Sie auch das folgende Beispielprogramm zur Benutzung der Turtle, das Sie zur Lösung dieser Aufgabe erweitern können.

```
import java.applet.Applet;
import java.awt.Graphics;

public class TurtleDemo extends Applet {

    public void paint (Graphics g) {

        // Setze die Turtle in die Mitte
        Turtle t = new Turtle (getWidth()/2, getHeight()/2);

        // Bewegung: 100 Pixel
        t.move(g, 100);

        // Drehung um 90 Grad
        t.turn(90);

        // Bewegung: 50 Pixel
        t.move(g, 50);

        // Drehung um 90 Grad
        t.turn(90);

        // Bewegung: 50 Pixel
        t.move(g, 50);

    }

}
```

Aufgabenstellung

4.1.1.1. Mäander

Benutzen Sie die Turtle um einen Mäander zu zeichnen (Bild oben links).

4.1.1.2. Haus des Nikolaus

Benutzen Sie die Turtle um das Haus des Nikolaus zu zeichnen (Bild oben rechts). S_0, S_1, \dots, S_7 bezeichnet die 8 Strecken, die man für das Haus benötigt. Die Winkel sind Vielfache von 45° .

4.1.1.3. Weg eines Betrunkenen rekonstruieren

Der Betrunkene bewegt sich eine zufällig ermittelte Länge. Danach dreht er sich um einen zufällig ermittelten Winkel usw. Die Methode `Math.random()` liefert Zufallszahlen. Informieren Sie sich in der Beschreibung zum API über die Anwendung dieser Methode.