



16. November 2017

Übungsblatt 5

Abgabe: 29. November 2017, 23:59 Uhr

Abgabe

Ihr erhaltet als Vorgabe *drei* Dateien: `Rational.java`, `Rechteck.java` und `Haupt.java`.

- Aufgabe 1 ergänzt `Rational.java`.
- Aufgabe 2 ergänzt `Rechteck.java`.
- Aufgabe 3 fügt eine Methode zu `Haupt` hinzu.

Nehmt keine Veränderungen an Methoden-*Signaturen* vor. Nehmt ebenfalls keine Veränderungen in der `main` Methode vor. Schreibt keine weiteren `main` Methoden in die Klassen, da die vorgegebene genug Testfälle enthält. Gebt *alle drei Dateien* ab, egal wie viele bearbeitet wurden.

Für Aufgabe 4 ist eine gesonderte Datei `Vielfach.java` abzugeben, die eine Klasse `Vielfach` implementiert, deren Verhalten in der Aufgabe beschrieben ist.

Aufgabe 1: Kleine Methoden (3 Punkte)

Ergänzt die Klasse `Rational` aus der Vorlesung um folgende Methoden, ohne die vorgegebenen Signaturen zu ändern.

- `inc` erhöht den Wert der rationalen Zahl um 1. Beispiel: $\frac{1}{2}$ wird zu $\frac{3}{2}$.
- `kehrwert` implementiert den Kehrwert. Beispiel: $\frac{355}{113}$ wird zu $\frac{113}{355}$.
- `mal` implementiert Multiplikation. Beispiel $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}$ wird zu $\frac{2}{6}$.

Aufgabe 2: Rechtecke (2 Punkte)

Implementiert eine Klasse `Rechteck`, die als Attribute `laenge` und `breite` enthält. Als Objektmethoden soll es `umfang`, `flaecheninhalt` und `toString` geben, die den Umfang und den Flächeninhalt des Rechtecks berechnen. Die Methode `toString` soll zum Beispiel für ein Rechteck der Seitenlängen 22 und 27 ausgeben: `"Rechteck(22 x 27)"`. Verwendet die vorgegebene Datei `Rechteck.java`.

Aufgabe 3: Monte Carlo (2 Punkte)

Implementiert in der vorgegebenen Klasse `Haupt` die Methode `monteCarlo`, die π mit Hilfe des *Monte Carlo Algorithmus* approximiert (siehe umseitige Abbildung).

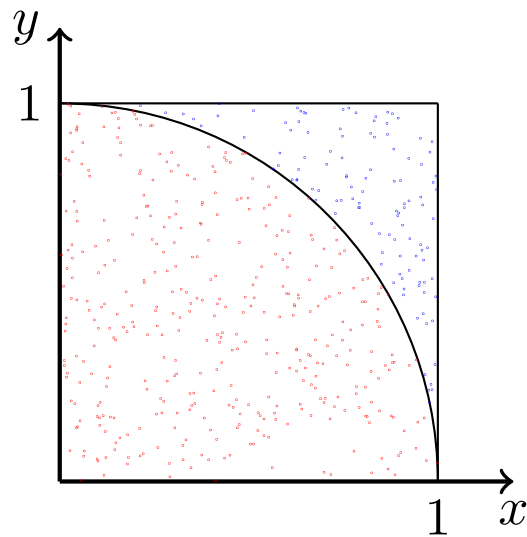
Hierzu wählt man eine der Methode vorgegebene Anzahl an Punkten der Form (x, y) mit $0 < x \leq 1$ und $0 < y \leq 1$ *zufällig* aus. Verwendet hierzu die Java Methode `Math.random()`, welche eben solche Werte liefert.

Nun zählt man die Punkte, die *innerhalb* des Viertelkreises liegen. Für viele Punkte nähert sich das Verhältnis

$$\frac{\text{Punkte im Kreis}}{\text{Alle Punkte}}$$

dann $\frac{\pi}{4}$ an, weil die Fläche des Viertelkreises $\frac{\pi}{4}$ ist und die Fläche des Einheitsquadrats 1 ist.

Ein Punkt (x, y) liegt im Viertelkreis, wenn $x^2 + y^2 < 1$.



$$\frac{\pi}{4} = \frac{\text{Anzahl rote Punkte}}{\text{Anzahl aller Punkte}}$$

Aufgabe 4: Strings erweitern (3 Punkte)

Schreibt ein Programm, welches einen eingegebenen `String` derart erweitert, dass das i -te Zeichen i -mal hintereinander geschrieben wird. Dies soll solange geschehen, bis nur noch Return eingegeben wird. *Abgabe:* Eine Datei `Vielfach.java`. Beispiel:

```
String eingeben: Klaf
String++ : laafff
String eingeben: Hallo
String++ : alllllloooo
String eingeben:
Tschoe!
```

Um nacheinander Strings von der Konsole einzulesen, kann man folgende while-Schleife verwenden. Innerhalb der while-Schleife baut man dann einen neuen Resultat String entsprechend der Aufgabe zusammen und gibt ihn aus.

```
Scanner in = new Scanner(System.in);
String input = " ";

while (!input.equals("")) {
    System.out.print("String eingeben: ");
    input = in.nextLine();
    // ... Rest des Programms
```