

6. Übung zu „Programmiersprache Java“

Prof. Dr. Rudolf Berrendorf, FH Bonn-Rhein-Sieg

Aufgabe 1)

Ein Punkt in der euklidischen Ebene ist gegeben durch zwei Koordinaten (x, y) vom Typ `double`. Schreiben Sie eine Klasse `Punkt`, die zwei Datenfelder, einen Konstruktor (mit zwei Parametern) und Methoden zum Setzen (`setX` bzw. `setY`) und zum Auslesen (`getX`, `getY`) der Koordinaten enthält.

Aufgabe 2)

Erweitern Sie die Klasse um eine Methode, die zwei Punkte auf Gleichheit prüft und eine Methode `drucken()`, die die Koordinaten eines Punktes in der Form „ (x, y) “ ausgibt. Überladen Sie die Methode `drucken` durch eine Methode mit der Signatur `drucken(String)`, die zusätzlich vor den Koordinaten einen beliebigen Text ausgibt. Überladen Sie die Methoden `setX` und `setY` durch solche, die Parameter vom Typ `int` erhalten.

Aufgabe 3)

Schreiben Sie Methoden `spiegelnX` und `spiegelnY`, die einen Punkt an der x - bzw. der y -Achse spiegeln. (Spiegelung an der x -Achse bedeutet: Umkehrung des Vorzeichens von y ; Spiegelung an der y -Achse: Umkehrung des Vorzeichens von x .)

Aufgabe 4)

Erstellen Sie eine Methode `dist` zur Berechnung der Distanz zweier Punkte. Nach der euklidischen Norm (auch 2-Norm genannt) berechnet sich die Distanz der Punkte (x_1, y_1) und (x_2, y_2) nach der Formel $\sqrt{(x_1-x_2)^2 + (y_1-y_2)^2}$. (`sqrt` steht für ‚`squareroot`‘ und bedeutet ‚Wurzel‘. In Java können Sie die Methode `StrictMath.sqrt(double)` benutzen.)

Aufgabe 5)

Eine Alternative zur 2-Norm ist die sogenannte 1-Norm, bei der sich die Distanz von (x_1, y_1) und (x_2, y_2) nach der Formel $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$ berechnet. (Java stellt zur Berechnung des Absolutbetrags `|x|` die Methode `StrictMath.abs(double)` zur Verfügung.) Definieren Sie eine (Klassen-)variable `norm` (vom Typ `int`), mit der „eingestellt“ werden kann, welche Norm zur Distanzberechnung herangezogen werden soll. In einem (klassenbezogenen) Initialisierer werde `norm` auf den Defaultwert 2 gesetzt. Durch eine Methode `setNorm(int)` soll der Wert von `norm` verändert werden können. Modifizieren Sie die Methode `dist`, so dass je nach Wert der Variablen `norm` die Distanz auf die eine oder die andere Weise berechnet wird.

Aufgabe 6)*

Definieren Sie eine Klasse `Strecke`. (Eine Strecke ist durch zwei Punkte begrenzt.) Wie sieht der Konstruktor aus? Sie soll neben den „Standardmethoden“ zum Setzen und Auslesen der Datenfelder und zum Drucken mindestens noch Methoden für folgende Aufgaben enthalten:

- Prüfung zweier Strecken auf Gleichheit (Zwei Strecken sind gleich, wenn Anfangs- und Endpunkt gleich sind, auf die Reihenfolge der Punkte kommt es dabei nicht an.)
- Prüfung, ob ein Punkt Anfangs- oder Endpunkt der Strecke ist
- Berechnung des Mittelpunktes einer Strecke
- Spiegelung der Strecke an x - und y -Achse (die „alte“ Strecke soll dabei erhalten bleiben)
- Berechnung der Länge einer Strecke

Aufgabe 7)*

Definieren Sie eine Klasse `Kreis`. (Ein Kreis ist durch seinen Mittelpunkt und den Radius gegeben.) Sie soll neben den „Standardmethoden“ zum Setzen und Auslesen der Datenfelder und zum Drucken mindestens noch Methoden für folgende Aufgaben enthalten:

- Berechnung des Umfangs und der Fläche
- Prüfung, ob ein Punkt im Inneren, auf dem Rand oder außerhalb des Kreises liegt.

Bemerkung:

Die Entfernung zweier Punkte in 2-Norm entspricht der üblichen Entfernung, dh der Länge eines Weges in „Luftlinie“. Die Entfernung zweier Punkte in 1-Norm entspricht der Länge eines Weges, wenn nur achsenparallele Bewegungen (nach oben, unten, links, rechts) erlaubt sind. Eine solche Entfernung wird gelegentlich auch als „Manhattan-Distanz“ bezeichnet.