

Einführung in die Programmierung
WS 2014/15

Übungsblatt 6: Inkrement/Dekrement, Zustände, Methoden

Besprechung: 26.11./28.11./01.12.2014

Ende der Abgabefrist: Dienstag, 25.11.2014 14:00 Uhr.

Hinweise zur Abgabe:

Geben Sie bitte Ihre gesammelten Lösungen zu diesem Übungsblatt in einer Datei `loesung06.zip` unter <https://uniworx.ifi.lmu.de> ab.

Aufgabe 6-1 *Präfix und Postfix Inkrement / Dekrement*

3 Punkte

Als **Wiederholung** zur Funktionsweise von Prä- und Postinkrement ist folgender Programmcode als Beispiel gegeben:

```
int i = 10;
int j = 20;
System.out.println( ++i );     // Ausgabe: 11
System.out.println( --j );     // Ausgabe: 19
System.out.println( i );       // Ausgabe: 11
System.out.println( j );       // Ausgabe: 19

i = 10;
j = 20;
System.out.println( i++ );     // Ausgabe: 10
System.out.println( j-- );     // Ausgabe: 20
System.out.println( i );       // Ausgabe: 11
System.out.println( j );       // Ausgabe: 19
```

Verdeutlichen Sie sich die Unterschiede zwischen Prä- und Postinkrement, und machen Sie sich mit deren Funktionsweise vertraut.

(a) Gegeben ist folgender Programmcode:

```
int a = 2;
a = ++a;
System.out.println(a);     // Ausgabe:
System.out.println(a++);   // Ausgabe:

int b = 2;
b = b++;
System.out.println(b);     // Ausgabe:
System.out.println(++b);   // Ausgabe:

int n = 0;
```

```

int x = 0;
x = ++n;
System.out.println(x);    // Ausgabe:
System.out.println(n);    // Ausgabe:
x = n++;
System.out.println(x);    // Ausgabe:
System.out.println(n);    // Ausgabe:

```

Ergänzen Sie die zu erwartenden Ausgabewerte und begründen Sie jeweils das Ergebnis.

Ergänzen Sie die Textdatei `inkrement.txt`, die Sie auf der Homepage finden, mit Ihren Lösungen und geben Sie diese ab.

Aufgabe 6-2 Zustände von Variablen

5 Punkte

Die Datei `Zustand.java` hat folgenden Inhalt:

```

public class Zustand
{
    public static void main(String[] args)
    {
        final int DIV = 2;
        int number;
        int counter;
        {
            // *a*
            number = 10;
            int y = 12;
            number += y;
            // *b*
        }
        final double d;
        {
            counter = 1;
            double a = 2.0;
            // *c*
            {
                d = a + counter++;
                // *d*
            }
        }
        number = number / DIV;
        // *e*
    }
}

```

Geben Sie in einer Textdatei `variablen.txt` oder `variablen.pdf` für jede der mit `*a*`, `*b*`, `*c*`, `*d*` und `*e*` gekennzeichneten Zeilen an, welche Variablen nach Ausführung der jeweiligen Zeile sichtbar sind und welchen Wert sie haben.

Aufgabe 6-3 Einfache Funktionen in Java**2 Punkte**

Erweitern Sie das vorgegebene Modul `Physik.java` (zum Download auf der Homepage) um zwei Methoden, die die folgenden Umrechnungen implementieren. Achten Sie darauf, dass alle Eingabe- und Rückgabewerte vom Typ `double` sind.

- Die Methode `celsius` bestimmt für einen Parameter Fahrenheit-Temperaturwert den entsprechenden Celsius-Temperaturwert und gibt diesen als Rückgabewert zurück. Die zugrunde liegende Formel lautet:

$$celsius = (fahrenheit - 32) \cdot \frac{5}{9}$$

- Die Methode `spannarbeit` erhält als Parameter die Federkonstante D (in N/m) und den Weg der Auslenkung s (in m), und ermittelt die dafür benötigte Spannarbeit W (in J). Der Spannarbeit-Wert wird als Rückgabewert zurückgeliefert. Die Formel hierfür lautet:

$$W = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2$$

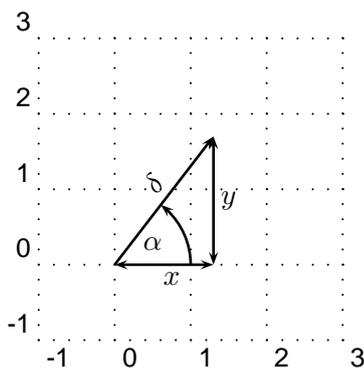
Aufgabe 6-4 Abstraktion: Gemeinsamer Code**0 Punkte**

Zur Darstellung eines Punktes in einer Ebene sind zwei Methoden sehr gebräuchlich:

- Die Darstellung mittels kartesischer Koordinaten (x - y -Koordinatensystem).
- Die Darstellung mittels Polarkoordinaten (Winkel α bzgl. der x -Achse und Länge δ des Vektors (x, y)).

Diese beiden Darstellungsformen können eindeutig ineinander überführt werden:

- Die Koordinate x ist gegeben durch $x = \delta \cdot \cos(\alpha)$.
- Die Koordinate y ist gegeben durch $y = \delta \cdot \sin(\alpha)$.



- Die Länge δ des Vektors (x, y) ist gegeben durch $\delta = \sqrt{x^2 + y^2}$.

- Der Winkel α zwischen Vektor (x, y) und x -Achse berechnet sich durch:

$$\alpha = \begin{cases} \text{wenn } x > 0 & : \begin{cases} \text{wenn } y \geq 0 & : \arctan \frac{y}{x} \\ \text{sonst} & : \arctan \frac{y}{x} + 2\pi \end{cases} \\ \text{wenn } x < 0 & : \arctan \frac{y}{x} + \pi \\ \text{sonst} & : \begin{cases} \text{wenn } y > 0 & : \frac{1}{2}\pi \\ \text{wenn } y < 0 & : \frac{3}{2}\pi \\ \text{sonst} & : 0 \end{cases} \end{cases}$$

Das Programm `Koordinaten.java` nimmt gemäß dieser Formeln einige Berechnungen vor und gibt die Ergebnisse aus. Es ist aber sehr redundant und unpraktisch geschrieben:

```
public class Koordinaten
{
    public static void main(String[] args)
    {
        System.out.println("Die Polarkoordinaten fuer die" +
            " kartesischen Koordinaten");
        System.out.println(" x=3.0 und y=4.0 sind alpha="+Math.atan(4.0 / 3.0)+
```

```

        " und delta="+Math.sqrt(3.0*3.0 + 4.0*4.0)+".");
System.out.println("Die Polarkoordinaten fuer die" +
        " kartesischen Koordinaten");
System.out.println(" x=0.0 und y=4.0 sind alpha="+Math.PI / 2)+
        " und delta="+Math.sqrt(0.0*0.0 + 4.0*4.0)+".");
System.out.println("Die Polarkoordinaten fuer die" +
        " kartesischen Koordinaten");
System.out.println(" x=0.0 und y=-4.0 sind alpha="+3*Math.PI / 2)+
        " und delta="+Math.sqrt(0.0*0.0 + -4.0*-4.0)+".");
System.out.println("Die Polarkoordinaten fuer die" +
        " kartesischen Koordinaten");
System.out.println(" x=0.0 und y=0.0 sind alpha="+0.0+
        " und delta="+Math.sqrt(0.0*0.0 + 0.0*0.0)+".");

System.out.println("Die kartesischen Koordinaten fuer die" +
        " Polarkoordinaten");
System.out.println(" alpha=0.9272952180016122 und delta=5.0 sind"+
        " x="+5.0*Math.cos(0.9272952180016122)+" und"+
        " y="+5.0*Math.sin(0.9272952180016122)+".");
System.out.println("Die kartesischen Koordinaten fuer die" +
        " Polarkoordinaten");
System.out.println(" alpha=1.5707963267948966 und delta=4.0 sind"+
        " x="+4.0*Math.cos(1.5707963267948966)+" und"+
        " y="+4.0*Math.sin(1.5707963267948966)+".");
System.out.println("Die kartesischen Koordinaten fuer die" +
        " Polarkoordinaten");
System.out.println(" alpha=4.71238898038469 und delta=4.0 sind"+
        " x="+4.0*Math.cos(4.71238898038469)+" und"+
        " y="+4.0*Math.sin(4.71238898038469)+".");
System.out.println("Die kartesischen Koordinaten fuer die" +
        " Polarkoordinaten");
System.out.println(" alpha=0.0 und delta=0.0 sind"+
        " x="+0.0*Math.cos(0.0)+" und"+
        " y="+0.0*Math.sin(0.0)+".");
    }
}

```

- (a) Überarbeiten Sie dieses Programm, indem Sie geeignete Methoden zu den verschiedenen Berechnungen und den verschiedenen Arten der Ausgabe von Berechnungsergebnissen implementieren. Abgesehen von der `main`-Methode sollten sie auf 6 verschiedene Methoden kommen, die Sie sinnvollerweise implementieren. Die `main`-Methode überarbeiten Sie dann so, dass darin nur die neu definierten Methoden aufgerufen werden. Andere Anweisungen sollen in der `main`-Methode nicht mehr vorkommen. Der Programmaufruf soll in der überarbeiteten Fassung die gleiche Ausgabe erzeugen wie die Vorgabe.
- (b) Was fällt Ihnen an den vorgegebenen Berechnungen und deren Ergebnissen auf? Wie erklären Sie diesen Effekt?
- (c) Kommentieren Sie das Programm mit `javadoc`-Kommentaren. Erzeugen Sie die `html`-Dokumentation in einem Unterverzeichnis `6-4-doc`.