

# Übungsblatt 6

## PROGRAMMIERGRUNDLAGEN

**Abgabe: bis 03.12.2004, 13:00 Uhr in die Einwurfkästen im Untergeschoß des neuen Informatikgebäudes am Fasanengarten**

**Erreichbare Punkte: 45 P / 10 T**  
**(Praktische Aufgaben / Theoretische Aufgaben)**

### Hinweis:

Alle Programmieraufgaben sind unter Verwendung der in der Vorlesung vorgestellten In-/Out-Klassen zu erstellen und (ähnlich wie die Beispielprogramme im Skript) in ausführlicher Form zu kommentieren.

## 1 Methoden

### 1.1 Kubikwurzel einer Zahl (10P)

Erstellen Sie ein Java-Programm, welches die Kubikwurzel der float-Zahl  $x$  berechnet. Die Berechnung soll mittels der Näherungsformel von Newton erfolgen:

$$y_i = \frac{2 * y_{i-1} + \frac{x}{y_{i-1}^2}}{3}$$

$y_i$  ist der Näherungswert der Kubikwurzel nach dem  $i$ -ten Schritt. Beginnen Sie mit  $y_0 = \frac{x}{3}$ .

Die Iteration soll so lange fortgesetzt werden, bis sich  $y_i$  und  $y_{i-1}$  um weniger als  $1.0E-5$  unterscheiden. Prüfen Sie diese Bedingung mittels  $\text{Math.abs}(y_i - y_{i-1}) < 1.0E-5$ .

### 1.2 Konvertierung einer Binärzahl in eine Dezimalzahl (10P)

Erstellen Sie ein Java-Programm, welches eine Folge von Nullen und Einsen einliest, diese Binärzahl in die entsprechende Dezimalzahl umwandelt und diese ausgibt. Realisieren Sie die Umwandlung in Form einer Funktion.

Beispiel:

Geben Sie eine Binärzahl ein: 1000

Der Dezimalwert von 1000 ist 8.

### Hinweis:

Es darf davon ausgegangen werden, dass die Binärzahl als 0-1-Folge in einer long-Variable gespeichert werden kann (d.h., sie hat weniger als 18 Ziffern).

Weiterhin muss das Programm nicht überprüfen, dass die eingelesene Zahl nur die Ziffern 0 und 1 enthält.

## 1.3 Lebensdauer und Sichtbarkeit von Variablen (10T)

Geben Sie an, welche Variablen an den mit `/* 1 */`, `/* 2 */` und `/* 3 */` gekennzeichneten Stellen im folgenden Programm leben und welche davon sichtbar sind. Begründen Sie Ihre Antwort. Verwenden Sie für die Begründung der Sichtbarkeit die aus der Vorlesung bekannte Darstellung.

```
class Program{
    static int factor = 10;

    static int max (int a, int b) {           /* 3 */
        if (a > b) return a;
        else return b;
    }

    static int compute (int x) {             /* 2 */
        int y = factor * max(x, 0);
        return y;
    }

    public static void main (String[] arg){  /* 1 */
        int factor = In.readInt();
        Out.println(compute(factor));
    }
} // end class Program
```

### Hinweis:

Die Variable `arg[]` der Methode `main()` soll bei dieser Betrachtung nicht berücksichtigt werden.

## 2 Datentypen

### 2.1 Zins und Zinseszins (10P)

Schreiben Sie ein Java-Programm, welches

- einen Kapitalwert `capital` vom Typ `float`,
- einen Zinssatz `interestRate` vom Typ `float`,
- und eine Laufzeit `years` vom Typ `int`

einliest. Erzeugen Sie daraus eine Zinstabelle, in der der Wert des Kapitals nach jedem Jahr der Laufzeit ausgegeben wird.

Die Ausgabe soll dabei wie in folgendem Beispiel aussehen (Eingabe: 100, 5.5, 3):

Kapitalwert: 100

Prozentsatz (0-100): 5.5

Laufzeit in Jahren: 3

Kapital nach 1 Jahr: 105,50

Kapital nach 2 Jahren: 111,30

Kapital nach 3 Jahren: 117,42

### Hinweise:

Erstellen Sie eine Funktion, die bei der Ausgabe den Kapitalwert auf zwei Stellen nach dem Komma rundet.

Sie können davon ausgehen, dass der Anwender positive Werte für Zinssatz und Laufzeit eingibt.

## 2.2 Berechnung des Arcussinus (15P)

Der Arcussinus von  $x$  (wobei  $|x| \leq 1$ ) kann durch folgende Näherungsformel berechnet werden.

$$\sum_{i=0}^{\infty} \frac{(2i)!}{2^{2i} (i!)^2 (2i+1)} x^{2i+1}$$

Das Ergebnis wird in Bogenmaß geliefert (Einheit 1 Rad =  $180/\pi$  Grad).

Schreiben Sie ein Java-Programm, das einen Wert für  $x$  einliest und den Arcussinus nach obiger Formel berechnet. Berechnen Sie dabei jeweils den Wert des  $i$ -ten Summanden auf Basis des  $(i-1)$ -ten Summanden und brechen Sie die Berechnung nach 100 Iterationsschritten ab. Realisieren Sie die Berechnung des Arcussinus als Funktion.

Die Ausgabe soll wie bei folgendem Beispiel aussehen:

Geben Sie  $x$  ein: 0.5

$\arcsin(x) = 0.523598775598299$  in Radianten

$= 30.000000511744847$  in Grad