

Arbeitsbogen Nr. 3

Schleifen for, while, do-while und ihre Anwendung. Siehe auch

<http://www.math.uni-hamburg.de/projekte/java/kurs/JavaKurs2.html>

**Der Bogen gilt als gelöst, wenn alle Aufgaben erfolgreich bearbeitet wurden.
Zusatzaufgaben sind freiwillige Leistungen.**

Aufgabe 1:

- a. Aufbauend auf Rahmen.java aus Arbeitsbogen 2 berechnen Sie mit allen drei Schleifenarten

$$a_n := \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n, n = 1, 2, \dots, N$$

mit $N = 20000$. Geben Sie a_N aus.

Unter Verwendung der Betragsfunktion `Math.abs()` und einer der drei Schleifenarten berechne a_n ; $n = 1, 2, \dots$ solange, bis erstmals $|a_n - e| < 0.00001$ mit der Eulerschen Zahl $e = 2.7182818284\dots$

- b. Ihr Onkel hat Anfang 1990 einen Ratensparvertrag abgeschlossen: Zu einem jährlichen Zinssatz von $p=5,5\%$ legt er monatlich 75 € für Sie an. Den Gesamtbetrag erhalten Sie am Ende des Jahres 2010, wenn Sie bis dahin Ihr Studium erfolgreich abgeschlossen haben. Wieviel Euro erhalten Sie (eventuell) Ende 2010? Hinweis: Sie können von einer monatlichen Verzinsung von $p/12$ ausgehen. Die Zahlung erfolgt zum Monatsanfang.
- c. Beantworten Sie die folgende Frage, ohne dass Sie ein Java-Programm laufen lassen:
Wie groß sind p und n nach Durchlauf der Schleifen?

```
// 1.
double a=3, p=1;
int n=0;
while (n<5){ n++; p*=a; }

// 2.
double a=3, p=1;
int n=0;
do { n++; p*=a; } while (n<5)
```

Aufgabe 2:

Bauen Sie bewusst Fehler in eines Ihrer lauffähigen Programme ein und studieren Sie sorgfältig die Fehlermeldungen. Vorschlag: ändern Sie die `main()`-Zeile im Rahmenprogramm.

Studieren Sie die Fehlermeldungen, wenn Sie nicht auf Groß- und Kleinschreibung geachtet haben!

Konstruieren Sie die folgenden Fehlermeldungen:

```
Illegal start of expression
';' expected
Invalid method declaration; return type required,
not a statement
variable a may not have been initialized
cannot find symbol
'}' expected
unreachable statement
```

Zusatzaufgaben:

- a. Wählen Sie eine reelle Zahl a mit $0 < a < 10$ (z.B. $a = 0.3, 3.5$) und x_0 mit $0 < x_0 < 1$ (z.B. $x_0 = 0.5, 0.6$). Berechnen Sie

$$x_{n+1} := ax_n(1 - x_n), n = 0, 1, 2, \dots, 100.$$

Versuchen Sie experimentell ein möglichst kleines a zu finden, so dass für $x_0 = 0.5$ gilt $|x_{100} - x_{99}| > 0.01$.

Bemerkung: Mit der Sprache der Analysis I könnte man auch fragen, für welche a die Folge der x_n konvergiert bzw. nicht konvergiert.

- b. Berechnen Sie die rekursiv definierten Fibonacci-Zahlen

$$a_{n+1} := a_n + a_{n-1}, n = 1, 2, \dots, N,$$

wobei

$$a_0 := 0, a_1 := 1$$

für $N = 20$. Geben Sie zur Probe a_{20} (= 6765) auf dem Bildschirm aus.

Hinweis: Setzen Sie $f0$ als Bezeichner für a_{n-1} und $f1$ als Bezeichner für a_n (für jeden Schleifenzähler n) und überlegen Sie, wie sich diese Variablen beim Übergang von n auf $n + 1$ ändern.