

Vorkurs Informatik

Dr. Sebastian Müller
Dr. Frank Schweiner

2. Tutoriumsblatt

Bearbeiten Sie dieses Übungsblatt im Projekt Day2 und legen Sie für jede Aufgabe ein Paket `task01`, `task02`, ... an.

Aufgaben Vormittag

1. Aufgabe

Wer ist größer / Greater Number

Speichern Sie zwei Zahlen `int number1` und `int number2`. Vergleichen Sie die Zahlen und geben Sie aus, welche der Zahlen die größere von beiden ist. Sind beide Zahlen gleich groß, soll "The numbers are the same size." ausgegeben werden. Beispiele:

```
number1 = 2; number2 = 1; number1 is greater than number2.  
number1 = -4; number2 = 2; number2 is greater than number1.  
number1 = 3; number2 = 3; The numbers are the same size.
```

2. Aufgabe

Unibibliothek / Library

In der Universitätsbibliothek Stuttgart gilt: "Die Leihfrist beträgt 1 Monat. Pauschal kann maximal 5x jeweils um 1 Monat verlängert werden, wenn keine anderweitige Vormerkung vorliegt. Eine weitere Online-Verlängerung ist dann leider nicht möglich."

Schreiben Sie ein Java-Programm, in dem gespeichert wird, wie viele Monate seit dem Ausleihen vergangen sind (`int numberOfMonths`) und ob sich eine andere Person für das Buch interessiert (`boolean isReserved`). Dem Benutzer soll Auskunft darüber gegeben werden, ob er sein Buch erneut verlängern kann.

Drei Beispiele:

```
numberOfMonths = 2; isReserved = false; The borrowing can be extended by another month.  
numberOfMonths = 5; isReserved = false; You must return this book.  
numberOfMonths = 2; isReserved = true; You must return this book.
```

Bitte wenden!

3. Aufgabe

Schaltjahre / Leap Year

Im gregorianischen Kalender ist ein Jahr ein Schaltjahr wenn die Jahreszahl durch 4 teilbar ist. Falls die Jahreszahl allerdings durch 100 teilbar ist, ist es *kein* Schaltjahr. Allerdings sind durch 400 teilbare Jahre doch wieder Schaltjahre.

- Speichern Sie eine Jahreszahl in der Variablen `int year` und prüfen Sie, ob dieses Jahr ein Schaltjahr ist. Geben Sie das Ergebnis aus.
- Schaffen Sie es mit nur einem einzigen `if`?

Beispiele:

```
The year 2011 is NOT a leap year.  
The year 2012 is a leap year.  
The year 1900 is NOT a leap year.  
The year 2000 is a leap year.
```

Aufgaben Nachmittag

4. Aufgabe

Zehn Zahlen / Ten Numbers

Wählen Sie für jede Teilaufgabe zwei Beispiele und geben Sie die Zahlen aus:

- 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
- 20 17 14 11 8 5 2 -1 -4 -7
- 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10
- 1 4 9 16 25 36 49 64 81 100
- 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18
- 1 2 6 7 11 12 16 17 21 22

- Verwenden Sie eine `for`-Schleife, deren Laufvariable verändert wird.
- Verwenden Sie eine `while`-Schleife.
- Verwenden Sie eine `for`-Schleife mit folgendem Kopf: `for (int i=1; i<=10; i++)`

Hinweis: `System.out.print(x);` gibt etwas aus, ohne eine neue Zeile anzufangen.

Bitte wenden!

5. Aufgabe

Summe der Quadrate / Sum Of Squares

Schreiben Sie ein Java-Programm, in dem die Summe der ersten n Quadratzahlen berechnet wird. n wird in einer Variable `int n` am Anfang des Programms definiert.

Testen Sie das Programm mit $\sum_{i=1}^5 i^2 = 55$, $\sum_{i=1}^{10} i^2 = 385$, $\sum_{i=1}^{100} i^2 = 338350$.

Hinweis: $\sum_{i=1}^n i^2$ ist die Kurzschreibweise für $1^2 + 2^2 + \dots + n^2$.

6. Aufgabe

Fakultät / Factorial

Die Fakultät $n!$ ist definiert als $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n - 1) \cdot n$.

- Schreiben Sie ein Programm, das die Fakultät `factorial` einer natürlichen Zahl n berechnet. Testen Sie das Programm mit $1! = 1$, $5! = 120$ und $7! = 5040$.
- Testen Sie das Programm für $n = 17$. Was passiert? Ändern Sie den Datentyp von `factorial` auf `long` (64-Bit Ganzzahl). Was passiert jetzt?

7. Aufgabe

Einmaleins / Multiplication Table

Schreiben Sie ein Programm, welches Ihnen das kleine Einmaleins ausgibt. Sie benötigen hierbei zwei Schleifen. Die Ausgabe könnte z.B. so aussehen:

```
1*1 = 1
1*2 = 2
...
1*9 = 9
2*1 = 2
2*2 = 4
...
9*9 = 81
```

Bitte wenden!

Zusatzaufgaben

8. Aufgabe

Gleiche Texte / Equal Strings

Speichern Sie drei Texte in drei Variablen `String text1`, `text2`, `text3`. Vergleichen Sie jeweils die Texte (nutzen Sie dabei die Operatoren `&&` und `||`) und lassen Sie sich eine der folgenden Mitteilungen ausgeben:

- *"All texts are equal."*, falls alle drei Texte identisch sind.
- *"Two of the texts are equal."*, falls die zwei der Texte identisch sind (aber der verbleibende Texte anders ist).
- *"All texts are different."*, falls alle Texte unterschiedlich sind.

Hinweis: Texte werden mit `a.equals(b)` verglichen, nicht mit `a == b`.

9. Aufgabe

Kein Wechselgeld / No Change

Angenommen, Sie wollen in einem Geschäft einkaufen, aber es gibt kein Wechselgeld mehr. Nun haben Sie eine bestimmte Anzahl Ein-Euro-Münzen dabei (gespeichert in `int numberOfCoins`), sowie einige 5-Euro-Scheine (gespeichert in `int numberOfNotes`). Der Preis beträgt `int price`.

Testen Sie, ob es möglich ist, mithilfe der angegebenen Anzahl Münzen und Scheine den Preis genau zu erreichen.

Beispiele:

```
numberOfCoins = 2; numberOfNotes = 2; price = 7; YES
numberOfCoins = 2; numberOfNotes = 1; price = 8; NO
numberOfCoins = 10; numberOfNotes = 2; price = 16; YES
numberOfCoins = 0; numberOfNotes = 5; price = 11; NO
numberOfCoins = 4; numberOfNotes = 1; price = 14; YES
```

Bitte wenden!

10. Aufgabe

Primzahlen / Primes

Schreiben Sie ein Programm, das Ihnen alle Primzahlen zwischen 2 und einer beliebigen Zahl n (z.B. $n = 100$) ausgibt. Bestimmen Sie, wie viel Prozent aller Zahlen zwischen 1 und n Primzahlen sind.

11. Aufgabe

Pi-Berechnung / Calculation of pi

Schreiben Sie ein Programm, das mit Hilfe der folgenden Reihe eine Näherung für π berechnet (mit einer bis n laufenden Schleife, nicht bis ∞):

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{2i+1}$$

12. Aufgabe

Fibonacci

Die ersten beiden Fibonacci-Zahlen sind 0 und 1. Jede weitere Zahl ist die Summe der beiden vorhergehenden Zahlen.

- a) Schreiben Sie ein Programm, das in einer einzigen `for`-Schleife die ersten n Fibonacci-Zahlen berechnet und ausgibt: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...
- b) Ab wann werden die Fibonacci-Zahlen zu groß für `int`?