

# Musterübungsblatt

GDI / Prof. Dr. Peter Knauber

Von Andreas Ries (Tutor)

## Klassen und Methoden, Operatoren und Strings

### Aufgabe 1 (18 Punkte)

Implementieren sie einen Taschenrechner. Dieser soll nacheinander zwei Operatoren die **Rechenmethode** und danach das Ergebnis ausgeben. Erstellen sie eine eigene Klasse, die die Eingaben vom Benutzer einliest und an ein *Calculator*-Objekt übergibt.

Der Begriff "Eingabe" hier irritiert sicherlich viele, weil ja in dieser Klasse nichts eingegeben werden soll.

- a) Implementieren sie ein Klasse *Calculator*, der die vier Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division beherrscht. Beschränken sie sich bei der **Eingabe** auf ganze Zahlen. Die Klasse soll keine *main*-Methode besitzen, sondern von einer anderen Klasse instanziiert werden!

(5 Punkte)

- b) Erstellen sie eine Klasse *BitCalculator*, der von *Calculator* erbt. Implementieren sie Methoden für folgende Operationen: UND, ODER, XOR, Modulo, Rechts- und Links-Shift. Die Operanden für diese Methoden sollen vom Typ *byte* sein.

(10 Punkte)

- c) Funktionieren die Methoden von *Calculator* auch in *BitCalculator* und welche Auswirkung hat dies?

(3 Punkte)

Klarstellen:  
Soll das auch  
getan werden?

- Keine Rückmeldung bei zu großem/kleinem Ergebnis -2
- Ganzzahliger Rückgabewert bei der Division -2
- Jede falsche Methode -1

Was ist denn eine  
"falsche" Methode?

### Aufgabe 2 (20 Punkte)

Erweitern sie ihren *BitCalculator* um eine Methode, die eine eingegebene Integer-Zahl, in Binär Form darstellt.

- a) Verwenden sie ein Vorzeichen-Bit ; 1 für positiv und 0 für negative Zahlen. Speichern sie diese Zahl in einer geeigneten Weise. Überlegen sie sich wie groß eine Integer-Zahl werden kann und wie viele Stellen sie benötigen.

Beispiel:

0...10<sub>BIN</sub> → -2<sub>DEZ</sub>

0...100<sub>BIN</sub> → -4<sub>DEZ</sub>

1...10<sub>BIN</sub> → 2<sub>DEZ</sub>

1...11<sub>BIN</sub> → 3<sub>DEZ</sub>

(15 Punkte)

Beschreiben Sie  
die Darstellung, die  
Sie gewählt haben.

- b) Ist diese Art der Darstellung sinnvoll? Gibt es Zahlen die doppelt belegt sind? Was passiert bei einem Overflow? Welche Zahlendarstellung verwendet Java?  
(3 Punkte)

- c) Informieren sie sich welche anderen Arten der Binärsprache gibt?  
(2 Punkte)

Gemeint ist Einer- im Unterschied zum Zweierkomplement?

- 32 –Bit Integer: speichern zum Beispiel als Array[32] of Boolean oder String
- Bei dieser Darstellung kommt die Null doppelt vor
- Es herrscht ein Sprung von der größten direkt auf die kleinste Zahl
- Andere Zahlendarstellungen sind zum Beispiel die 2k-Zahlen oder der BCD-Code.

### Aufgabe 3 (10 Punkte)

Erweitern sie ihren *Calculator* um eine Methode, die den Binomialkoeffizienten berechnet.

- a) Der Binomialkoeffizient ist wie folgt definiert:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k! \cdot (n - k)!}$$

Schreiben sie eine Methode, die den Binomialkoeffizient ausgibt. Es ist ihnen überlassen, ob sie rekursiv oder iterativ vorgehen.

(10 Punkte)

- b) HIER WÄRE NOCH EINE AUFGABE ZUM UNTERSCHIED ZWISCHEN REKURSIV UND ITERATIV MÖGLICH. STICHWORT ZEITMESSUNG. ODER WIE MAN ES BESCHLEUNIGEN KANN, WENN MEHRERE BINOMIALKOEFFIZIENTEN BERECHNET WERDEN (ZWISCHENSPEICHERN). ABER DAS WÄRE ZU VIEL FÜR EIN BLATT.

- Eingabe  $n < k$  möglich -2
- Kommentare -2

### Zusatzaufgabe (10 Punkte)

Schreiben sie eine Klasse die eine gegebene Zahl in eine römische Zahl umwandelt. Gehen sie nach der Subtraktionsregel vor. Machen sie sich vor allem die Rolle der Zwischenzahlen (V,L,D) bewusst. Information zu den römischen Zahlen gibt es im Internet.

I	1
X	10
C	100
M	1000

V	5
L	50
C	500