

Übungen zu Kapitel 6

6.1 Vorsicht ist geboten, wenn der kleinste darstellbare Wert eines ganzzahligen Datentyps (etwa `Integer.MIN_VALUE` bei `int`) negiert wird. Aufgrund der 2-Komplement Darstellung und der damit verbundenen Asymmetrie des Wertebereichs ist der mathematisch korrekte Wert nicht darstellbar. In diesem Fall findet ein Überlauf statt, die Negation zeigt nicht die gewünschte Wirkung. Weisen Sie in einem Programm einer `int` Variablen `x` diesen Wert zu und geben anschließend `x` und `-x` aus. Warum gibt es bei der Negation von `Integer.MAX_VALUE` keine Probleme?

Verifizieren Sie, dass in Java Überläufe bei arithmetischen Operationen nicht moniert werden, obwohl ein mathematisch inkorrektes Ergebnis ermittelt wird. Geben Sie die Werte der Ausdrücke `Integer.MAX_VALUE + 1`, von `Integer.MAX_VALUE * 2` und von `Integer.MIN_VALUE - 1` aus.

6.2 Erstellen Sie einen Ausdruck (mit der Variablen `x`), der angibt, ob `x` gerade ist oder nicht. Für gerade Werte von `x` soll der Ausdruck also `true`, für ungerade Werte `false` ergeben. (Wir nehmen hierbei an, dass `x` als Variable eines ganzzahligen Datentyps deklariert ist.)

6.3 Ein Jahr heißt Schaltjahr, wenn die Jahreszahl durch 4 teilbar ist, es sei denn, sie ist durch 100, nicht aber durch 400 teilbar. Das Jahr 2000 war demnach wie das Jahr 2004 ein Schaltjahr; das Jahr 2100 wird jedoch kein Schaltjahr sein, da 2100 durch 100, aber nicht durch 400 teilbar ist. Formulieren Sie einen Ausdruck (mit der Variablen `x`), der angibt ob `x` ein Schaltjahr ist oder nicht und testen Sie diesen innerhalb eines Programmes mit einigen repräsentativen Testwerten. Geben Sie auch eine Lösung an, die keine logischen Operatoren verwendet. (Tipp: Bedingungsoperator).

6.4 Zeigen Sie an einem Programmbeispiel die unterschiedliche Wirkung der logischen Operatoren `&&` und `&` bzw. `||` und `|`, indem Sie als zweiten Operanden einen booleschen Ausdruck verwenden, der zugleich den Wert einer Variablen verändert, etwa `x++ > 0`.

6.5 Auf welche Klammern kann in den folgenden Ausdrücken (ohne Änderung der Semantik) verzichtet werden?

```
(x / y) / z
x / (y / z)
x * (y / z)
(a || b) && (c == false)
```

6.6 Was bedeuten folgende Ausdrücke?

```
x>y ? x : y
x>0 ? x : -x
```

6.7 Finden Sie für jeden der folgenden Ausdrücke einen möglichst kurzen logisch äquivalenten Ausdruck (`a` und `b` sind Variablen vom Typ `boolean`).

```
!(!a || !b)
!(!a && !b)
(a || b) && !(a && b)
```