

# Algorithmen und Programmierung

## 3. Übung

1. Aufgabe:

Folgender Algorithmus bewirkt die Multiplikation zweier eingelesener Zahlen  $h, k \geq 0$ :

```
h=IOTools.readInteger();
k=IOTools.readInteger();
if ((h==0) || (k==0)) {
    m=0;
    System.out.println(m);
}
else {
    m=h;
    while (k > 1) {
        k=k-1;
        m=m+h;
    }
    System.out.println(m);
}
```

Weisen Sie mittels einer geeigneten Invariante nach, dass wirklich das Produkt von  $h$  und  $k$  ausgegeben wird!

2. Aufgabe:

a) Wandeln Sie die Zahl

$$(11111101101)_2$$

durch systematisches Dividieren durch  $10 = (1010)_2$  in das Dezimalsystem um.

b) Wandeln Sie  $(1000)_{10}$  durch systematisches Dividieren in das Dualsystem um.

c) Schreiben Sie ein Java-Programm, das eine einzulesende ganze Dezimalzahl  $d$  in einer Binärzahl  $b$  umrechnet und ausgibt. Dabei sollen  $d$  mit Hilfe des Datentyps **short** und  $b$  mit Hilfe des Datentyps **long** dargestellt werden, wobei jedoch  $b$  nur die Ziffern 0 und 1 enthalten darf.

3. Aufgabe:

Wir betrachten die 2er-Komplementdarstellung mit  $n = 10$  Bit.

a) Welches sind die größte positive und die kleinste negative Zahl, die damit dargestellt werden können?

b) Geben Sie die 2er-Komplementdarstellung von -333 und von +285 an.

4. Aufgabe:

Definieren Sie analog zur 2er-Komplementdarstellung die 10er-Komplementdarstellung auf 4 Stellen, indem Sie angeben, wie man von einer Dezimalzahl zu ihrer 10er-Komplementdarstellung kommt. Negative Zahlen seien durch die Ziffern 5, 6, 7, 8, 9 an erster Stelle gekennzeichnet. Überlegen Sie sich, dass die Subtraktion durch die Addition simuliert werden kann.