

## Übungsblatt 3

### Aufgabe 1 (Bitweise Operatoren, 3 Punkte)

Mit dem Shiftoperatoren können ganze positive Zahlen codiert in mit einer binärer Stellenwertcodierung mit einer beliebigen konstanten Zahl multipliziert werden, in dem die Konstante in die Summe ihrer 2er-Potenzen aufgespalten wird.

Zum Beispiel:  $i * 33 = i * (32 + 1) = i * 32 + i$

Die Multiplikation mit einer 2er-Potenz (hier 32) kann dann mit dem Links-Shift-Operator implementiert werden, da für positive ganzen Zahlen ( $a \ll i$ ) den Wert  $a \cdot 2^i$  berechnet. Dies kann auf manchen Systemen schneller sein als die direkte Multiplikation, führt aber zu unverständlichen Programmen. Ein solche Optimierung würde man in der Praxis normalerweise nur für ganz spezielle Programmteile durchführen, bei der auf hohe Geschwindigkeit ankommt.

Implementieren Sie die Multiplikation mit 33 und 41 auf diese Weise.

### Aufgabe 2 (Bitweise Operatoren, Gleitkommazahlen, 4 Punkte)

Gegeben: Eine Gleitkommazahl  $a$  mit Datentyp `float`.

Gesucht: Den zweifachen Wert von  $a$  *ohne* ihn durch Gleitkommaoperationen auszurechnen.

Es soll nur der Exponent in der Codierung der Gleitkommazahl geändert werden. Mantisse und Vorzeichen bleiben gleich.

1. Die Gleitkommazahl mit der Funktion `Float.floatToIntBits(float)` in die binäre Codierung umwandeln und in eine `int` Variable speichern.
2. Mit den bitweise Operatoren den Exponenten aus der Codierung holen, in eine ganze Zahl umwandeln, 1 addieren, den Exponenten wieder zurück an die richtige Stelle in der Gleitkommazahl einfügen. Sie sollten dies zum Testen schrittweise programmieren und die Ergebnisse der Zwischenschritte zur Überprüfung am Bildschirm ausgeben.
3. und mit `Float.intBitsToFloat(int)` wieder in Gleitkommazahl umwandeln.
4. Das Ergebnis auf dem Bildschirm ausgeben.

Wenn Sie Ihr Programm erfolgreich getestet haben, dann versuchen Sie die Anzahl verwendeter Variablen zu reduzieren.

### Aufgabe 3 (Ternärer Vergleichoperator, 3 Punkte)

Gegeben: Drei ganze Zahlen  $a$ ,  $b$  und  $c$

Gesucht: *Ein* Ausdruck, der den mittlere Zahlwert (Median) der drei Zahlen zum Ergebnis hat.

Verwenden Sie den ternären Vergleichsoperator. Der mittlere Wert dreier Zahlen ist der Wert, der größer oder gleich dem Minimum und kleiner oder gleich dem Maximum der drei Zahlen ist.

Der mittlere Zahlwert von 7, 3 und 9 ist 7. Der mittlere Zahlwert von 3, 5 und 3 ist 3.