Universität Bremen – Fachbereich 3
Mathematik & Informatik

Prof. Dr. Rolf Drechsler, drechsler@informatik.uni-bremen.de, MZH 3510
Dipl.-Inf. Beate Muranko, bmuranko@informatik.uni-bremen.de, MZH 3550

7. Übungsblatt zur Vorlesung

Technische Informatik 1

Aufgabe 1 (3 Punkte)

Konvertiere die folgenden Zahlen in Betrag & Vorzeichen-, Einerkomplement- und Zweierkomplement-Darstellung. Verwende dabei 16 Bit zur Darstellung der Ergebnisse und keine Nachkommastellen:
-913_{10} $B8F_{16}$ -67_8

Aufgabe 2 (8 Punkte)

Die Darstellung einer Zahl im *Einer-Komplement* $([\cdot]_1)$ ist gegeben durch

$$d = [d_n d_{n-1} \dots d_0 d_{-1} \dots d_{-k}]_1 = (\sum_{i=-k}^{n-1} d_i 2^i) - d_n(2^n - 2^{-k})$$

a) Beweise: Der Zahlenbereich ist symmetrisch.
b) Beweise: Es gibt zwei Darstellungen für die Null.
c) Beweise: Aus der Darstellung von d erhält man die Darstellung von $-d$ durch Komplementieren aller Bits.
d) Gib Vor- und Nachteile der Einer-Komplement-Darstellung gegenüber dem Zweier-Komplement an.

Aufgabe 3 (3 Punkte)

Gegeben sei das IEEE-754-Format für *single precision* Zahlen. Bestimme für die angegebenen Zahlenpaare (a, b) jeweils, ob $a = b$, $a > b$ oder $a < b$ gilt. Die Zahlen sind dabei im Format

```
Vorzeichen|Exponent|Mantisse
```

a) $a =$ `01011001000100101111010010011001`
   $b =$ `01110111010101110100111011000110`
b) $a =$ `00010011111111101011000100100100 1`
   $b =$ `10100110111000011001110101111011`
c) $a =$ `10100101100110100101111000101001`
   $b =$ `10100101100110100100001000111001`

Aufgabe 4 (6 Punkte)

Zu untersuchen ist noch einmal das IEEE-754-Format für *single precision* Zahlen.
a) Stelle die Zahl 1 und $4,5 \cdot 10^2$ dar.
b) Ermittle die größte darstellbare (positive) Zahl `maxreal` (nicht unendlich).
c) Ermittle die kleinste darstellbare positive Zahl `minreal` (nicht null).
d) Ermittle die kleinste (positive) Zahl `smallreal`, für die gilt

$$a := 1 + \texttt{smallreal} \neq 1$$

wobei a im gegebenen Format darstellbar ist. Gilt `smallreal` = `minreal`?
Gib bei den Aufgabenteilen b)-d) Deine Ergebnisse sowohl im IEEE-Format als auch im Dezimalsystem an.

Abgabetermin: zu Beginn der Vorlesung am 26.06.2006