Prof. Dr. Rolf Drechsler, drechsler@informatik.uni-bremen.de, MZH 3510
Dipl.-Inf. Christian Genz, genz@informatik.uni-bremen.de, MZH 3480

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:

$$-449_{10} \quad C1C_{16} \quad 2156_8$$

Aufgabe 2 (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)

$$a = \texttt{01001010111100011110100010100010}$$
$$b = \texttt{01001010111100010110100111110111}$$

b)

$$a = \texttt{10010011011010000110001011001001}$$
$$b = \texttt{10100110011000011100001011101110}$$

c)

$$a = \texttt{01010101111100000100111010100001}$$
$$b = \texttt{11011011000000010011000110011001}$$

Aufgabe 3 (6 Punkte)

Zu untersuchen ist noch einmal das IEEE-754-Format für *single precision* Zahlen.

a) Stelle die folgende reelle Zahle im IEEE-754-Format dar: $2905,75$.
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.

Aufgabe 4 (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.

Abgabetermin: zu Beginn der Vorlesung am 25.06.2007