

Tutorium Hardware- und Systemgrundlagen

Gruppe 1

Raum F109 | Mittwoch, 11.30 Uhr

Mirko Bay

[mirko.bay@htwg-konstanz.de]

Gruppe 2

Raum F110 | Mittwoch, 11.30 Uhr

Michael Bernhardt

[michael.bernhardt@htwg-konstanz.de]

Zahlensysteme III

Dual-, Oktal-, Dezimal-,
Hexadezimalsystem

Betrag + Vorzeichen
Einer- / Zweierkomplement

IEEE Floating-Point-Standard
BCD-Zahl

IEEE 32-Bit Gleitkomma-Standard

Zahl mit Basis 10 als IEEE-Zahl darstellen

Beispiel: Stellen Sie die Zahl $(69,125)_{10}$ als Zahl im IEEE 32-Bit-Standard dar!

$69 : 2 = 34$ Rest 1
 $34 : 2 = 17$ Rest 0
 $17 : 2 = 8$ Rest 1
 $8 : 2 = 4$ Rest 0
 $4 : 2 = 2$ Rest 0
 $2 : 2 = 1$ Rest 0
 $1 : 2 = 0$ Rest 1

$0,125 \cdot 2 = 0,25$
 $0,250 \cdot 2 = 0,50$
 $0,500 \cdot 2 = 1,00$

$(69,125)_{10} = (1\ 000\ 101,001)_2$

Vorzeichen-Bit = 0 weil positiv (1 wenn negativ)

$(1\ 000\ 101,001)_2 = (1,000\ 101\ 001)_2 \cdot 2^6$

Exponent (Character) = $6 + 127 = (133)_{10} = (1000\ 0101)_2$

Fraction = Nachkomma-Anteil der Mantisse
 = $000\ 101\ 001$

2.

Umschreiben der Dualzahl in Schreibweise mit Exponent, sodass die Zahl immer mit 1, beginnt!

Wenn Komma-Verschiebung nach links: positiver Exp.
 Wenn Komma-Verschiebung nach rechts: negativer Exp.

3.

Den Exponent mit dem fixen Wert 127 (Bias) addieren (=Character) und umschreiben des Ergebnisses als 8-Bit Dualzahl

1.

Die Dezimalzahl umwandeln in Dualzahl!
 (z.B. mit Horner Schema)

vz	character = exp + bias : 8 bit								fraction = 23 bit																							
0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.

Eintragen des Vorzeichen-Bits und Übertragen der 8-Bit-Dualzahl des Exponenten (inkl. Bias)

5.

Übertragen des Nachkomma-Anteils der ursprünglichen Zahl. Leere Stellen mit 0 auffüllen.

BCD - Codierung

Zahl mit Basis 10 als BCD-Zahl darstellen

Beispiel: Stellen Sie die Zahl $(69,125)_{10}$ als BCD-Zahl dar!

$$\begin{array}{ccccccccc} \overbrace{(6)} & \overbrace{(9)} & , & \overbrace{(1)} & \overbrace{(2)} & \overbrace{(5)} &)_{10} \\ \hline \overbrace{(0110)} & \overbrace{(1001)} & , & \overbrace{(0001)} & \overbrace{(0010)} & \overbrace{(0101)} &)_{\text{BCD}} \end{array}$$

Jede Dezimal-Ziffer wird als
4-stellige Dualzahl angegeben!

Aufgabe 1:
Gegeben sei eine Gleitkommazahl im IEEE-P 754 32-Bit Standard:

vz	exponent (character): 8 bit								fraction: 23 bit																				
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Geben Sie die dargestellte Zahl in Dezimaldarstellung an!
(Testat WS 06/07)

Aufgabe 2:

- a) Stellen Sie die BCD-Zahl (0001 0010 1000 , 0010 0101)_{BCD} als Zahl im Maschinenformat des IEEE 32-Bit Gleitkomma-Standards dar!
- b) $-(2^{10})_{10}$ als Zweierkomplement-Zahl mit einer Breite von 16 Bit.
(Testat WS 10/11)

Aufgabe 3:
**- $(57,625)_{10}$ als Zahl im Maschinenformat des
IEEE 32-Bit-Gleitkomma-Standards.**
(Klausur WS 02/03)

Aufgabe 4:

Stellen Sie die Zahl $(98)_{10}$ als BCD-Zahl dar und interpretieren Sie diese dann als Zweierkomplement-Zahl.

Geben Sie die dazu entsprechende Dezimalzahl an!

(Klausur WS 04/05)

Aufgabe 5:

Eine Zahl lässt sich darstellen als: $Z = 2^{15} + 2^{10} + 2^5 + 2^0$

Stellen Sie Z im Maschinenformat des IEEE-P 754 32-Bit-Gleitkomma-Standards dar.

(Klausur WS 05/06)

Aufgabe 6:

Ein pfiffiger WI-Student hat eine platzsparende Darstellung von Gleitkomma-Zahlen in einem einzigen Byte entwickelt. Das höchstwertige Bit stellt das Vorzeichen V dar, die vier niedrigstwertigen Bit die Fraction F und die drei Bit in der Mitte den Exponenten E (siehe Bild).

(Klausur SS 05)

V	E			F			

Für alle möglichen binären Belegungen ergibt sich der Dezimalwert Z aus der nachstehenden Formel: $Z = (-1)^V \cdot 2^{E-3} \cdot (1, F)$

- Berechnen Sie den Dezimalwert der Belegung 1001 1000.
- Geben Sie die größte Dezimalzahl an, die mit diesem 8-Bit-Gleitkomma-Format dargestellt werden kann.
- Geben Sie die kleinste positive Dezimalzahl an, die mit diesem 8-Bit-Gleitkomma-Format dargestellt werden kann.
- Welche elementare Zahl kann mit der oben vereinbarten Interpretation der 8 Bit nicht dargestellt werden?

Aufgabe 7:
**Geben Sie die Dezimalzahl $-(0,625)_{10}$ im Maschinenformat des IEEE-P 754
32-Bit-Gleitkoma-Standards an.**

(Klausur WS 06/07)

Aufgabe 8:

Geben Sie die Dezimalzahl $-(47,125)_{10}$ im Maschinenformat des IEEE-P 754 32-Bit-Gleitkomma-Standards an.

(Klausur WS 04/05)