



11.05.2006

Technische Grundlagen der Informatik II

2. Übung – Zahlen

Sommersemester 2006

Aufgabe 1: Zahlensysteme

a) Welche Zahl ist größer? Konvertieren sie die Zahlen vor dem Vergleich in die Basis 16.

- 011010_2 oder $A9_{16}$
- $7F1_{16}$ oder 2019_{10}

b) Berechnen Sie folgendes, indem Sie die Werte zuerst in die Basis 10 umwandeln:

- $0110011_2 + 00110111_2$
- $E8A_{16} + 263_8$

c) Konvertieren Sie 22_{10} mit der Divisionsmethode in die Basis 2.

d) Konvertieren Sie 1111011_2 mit der Multiplikationsmethode (Horner-Schema) in die Basis 10.

e) Konvertieren Sie 2122001_3 in die Basis 9.

f) Um das Zweierkomplement einer Ganzzahl zu berechnen, können die einzelnen binären Ziffern der Zahl invertiert werden (0 wird zu 1 und umgekehrt) und dann wird das so entstandene Einerkomplement um Eins erhöht. Füllen Sie die Tabelle aus:

Zahl in 2K Darstellung ¹	Einerkomplement	Zweierkomplement
0100 1101	0110 1111	

¹War vorher: "Basis 2 mit Vorzeichen"

g) Wozu werden Einer- und Zweierkomplement verwendet und was sind die jeweiligen Besonderheiten? Welche Operation wurde in f) ausgeführt?

Aufgabe 2: Fließkommazahlen (Floating Point)

a) Konvertieren Sie die folgenden Zahlen in die angegebene Basis.

- 10111.11011_2 in die Basis 10
- 37.203125_{10} in die Basis 2

b) Füllen Sie die folgende Darstellung für IEEE Short Real (1 Bit Vorzeichen, 8 Bits für den verschobenen (*biased*) Exponenten und 23 Bits für den Fraction-Teil) aus, wobei der erste Eintrag bereits als Beispiel vorgegeben ist.

Binär-Wert	Vorzeichen, (biased) Exponent, Fraction
-1,11	1 0111 1111 1100 0000 0000 0000 0000 000
+10001,10001	

Aufgabe 3: Interne Zahlendarstellung

a) In UNIX Systemen wird – aus historischen Gründen – die Zeit in Sekunden seit dem 1. Januar 1970, 0 Uhr gezählt. In welchem Jahr gibt es Probleme mit 32-Bit-Maschinen, wenn die Zahl vorzeichenlos gespeichert ist?

b) In welchem Jahr ist dieser Zeitpunkt, wenn die Zahl als Zweierkomplement interpretiert wird?

Aufgabe 4: Addition von positiven Dualzahlen (unsigned)

Addieren Sie die folgenden Dualzahlen und geben Sie an, ob ein Überlauf aufgetreten ist. Geben Sie dazu auch die entsprechenden dezimalen Werte an. Welcher kleinste und welcher größte Wert kann jeweils mit den vorhandenen Bits dargestellt werden?

a) $01101 + 10010$

b) $1101\ 0010 + 1000\ 0100$

Aufgabe 5: Addition von Zweierkomplement-Dualzahlen (signed)

Addieren Sie die folgenden Zweierkomplement-Dualzahlen und geben Sie an, ob ein Überlauf aufgetreten ist. Geben Sie dazu auch die entsprechenden dezimalen Werte an. Welcher größte Wert kann jeweils mit den vorhandenen Bits dargestellt werden?

a) $01101 + 10010$

b) $01\ 0111 + 01\ 1100$