Fakultät für Angewandte Wissenschaften
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Kommunikationssysteme
Prof. Dr. Gerhard Schneider

ALBERT-LUDWIGS-
UNIVERSITÄT FREIBURG

Freiburg, 18. November 2007

Systeme I - WS 07/08
Musterlösung Übungsblatt 1 - Theorie

Aufgabe 1 Anmeldung auf der Mailingliste.

Aufgabe 2 Zahlen im Dualsystem sind wie folgt definiert:

$$Z_{10} = \sum_{i=0}^{n} b_i \cdot 2^i$$

Z_{10} ist dabei eine Zahl im Dezimalsystem und eine Zahl in Dualsystem wird wie folgt dargestellt:

$$b_n b_{n-1} \ldots b_1 b_0,\ b_i \in \{0,1\}$$

a.) Das Dualsystem lässt sich besonders leicht technisch umsetzen. Ein Zeichen aus $\{0,1\}$ lässt sich als „Strom an/aus“ interpretieren. Dazu bedarf es nur eines Schwellenwertes, der die beiden Zustände trennt. Dies gewährleistet große Sicherheit bei der Interpretation eines Signals.

b.)

$$\begin{aligned}10111000_2 = (b_7 \ldots b_0)_2 &= \left(\sum_{i=0}^{7} b_i^2\right)_{10}\\ &= 0\cdot 2^0 + 0\cdot 2^1 + 0\cdot 2^2 + 1\cdot 2^3 + 1\cdot 2^4 + 1\cdot 2^5 + 0\cdot 2^6 + 1\cdot 2^7\\ &= 0+0+0+8+16+32+0+128\\ &= 184_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}01010101_2 = (b_7 \ldots b_0)_2 &= \left(\sum_{i=0}^{7} b_i^2\right)_{10}\\ &= 1\cdot 2^0 + 0\cdot 2^1 + 1\cdot 2^2 + 0\cdot 2^3 + 1\cdot 2^4 + 0\cdot 2^5 + 1\cdot 2^6 + 0\cdot 2^7\\ &= 1+0+4+0+16+0+64+0\\ &= 85_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}00000001_2 = (b_7 \ldots b_0)_2 &= \left(\sum_{i=0}^{7} b_i^2\right)_{10}\\ &= 1\cdot 2^0 + 0\cdot 2^1 + 0\cdot 2^2 + 0\cdot 2^3 + 0\cdot 2^4 + 0\cdot 2^5 + 0\cdot 2^6 + 0\cdot 2^7\\ &= 1+0+0+0+0+0+0+0\\ &= 1_{10}\end{aligned}$$

Aufgabe 3

a.) Wir betrachten die Divisionsreste (im Dezimalsystem), die beim Teilen durch 16 entstehen.

- ```
  184 : 16 = 11 Rest 8
   11 : 16 =  0 Rest 11
  ```

  Daraus ergibt sich die Hexadezimalzahl **B8**$_{16}$ (Reste von unten nach oben gelesen).

- ```
   85 : 16 =  5 Rest 5
    5 : 16 =  0 Rest 5
  ```

  Daraus ergibt sich die Hexadezimalzahl **55**$_{16}$.

- ```
    1 : 16 =  0 Rest 1
  ```

  Daraus ergibt sich die Hexadezimalzahl **1**$_{16}$.

b.) Zahlen im Hexadezimalsystem sind wie folgt definiert: $Z_{10} = \sum_{i=0}^{n} b_i \cdot 16^i$.

$$\begin{aligned}A0_{16} = (b_1 b_0)_{16} &= \left(\sum_{i=0}^{1} b_i \cdot 16^i\right)_{10}\\ &= 0\cdot 16^0 + 10\cdot 16^1\\ &= 160_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}FF_{16} = (b_1 b_0)_{16} &= \left(\sum_{i=0}^{1} b_i \cdot 16^i\right)_{10}\\ &= 15\cdot 16^0 + 15\cdot 16^1\\ &= 255_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}10_{16} = (b_1 b_0)_{16} &= \left(\sum_{i=0}^{1} b_i \cdot 16^i\right)_{10}\\ &= 0\cdot 16^0 + 1\cdot 16^1\\ &= 16_{10}\end{aligned}$$

Aufgabe 4
Mit n Bit können 2^n Stellen adressiert werden.
256 MByte $= 256 \cdot 1024$ KByte $= 256 \cdot 1024$ Byte $\cdot$ 1024 Byte $= 2^8 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} = 2^{28}$.
Das bedeutet, ein Speicher von 256 MB besitzt 2^{28} Adressen. Es werden 28 Bit benötigt, um jede Adresse eindeutig ansprechen zu können.
  ```