

**Allgemeine Hinweise:** Geben Sie bei jeder Aufgabe die einzelnen Lösungsschritte an, sodass ersichtlich ist, wie Sie zu Ihren Lösungen gekommen sind.

### Aufgabe 1: Binäre Darstellung

- a) Sie müssen folgende Zahlen in einem Rechner speichern. Welche minimalen Bitbreiten sind dafür jeweils notwendig?
- Anzahl der Studierenden in einer Übungsgruppe TGI für Wirtschaftsinformatik: 20
  - Bevölkerungszahl der EU: 508.191.116
  - Minimale Entfernung der Erde von Pluto (in Kilometer): 4.275.000.000 Kilometer
- b) Welche Datentypen würden Sie z.B. in Java für diese Zahlen verwenden?
- c) In der Programmiersprache Java hat der Datentyp *long* 64 Bit (Zweierkomplement). Geben Sie den Wertebereich dafür möglichst kurz mit Hilfe von Zweierpotenzen an!

### Aufgabe 2: Kodierung

- a) Wie unterscheidet sich die textuelle '5' von dem numerischen Wert 5 in einem Rechnersystem!
- b) In einem Hex-Editor wird folgende Sequenz von Hexadezimalzahlen angezeigt:

54 47 49 20 66 75 65 72 20 57 69 72 74 73 63 68 61 66 74 73 69 6e 66 6f 72 6d 61 74 69 6b

Welchem Text entspricht diese Folge?

Hinweis: Der folgende Link sollte Ihnen genügend Hinweise für die obige Aufgabenstellung geben:

[http://de.wikipedia.org/wiki/American\\_Standard\\_Code\\_for\\_Information\\_Interchange](http://de.wikipedia.org/wiki/American_Standard_Code_for_Information_Interchange)

Bitte beachten Sie, dass ASCII ursprünglich nur als 7-Bit-Code definiert wurde. Für diese Aufgabe gehen Sie aber bitte von einer Erweiterung auf 8 Bit aus.

### Aufgabe 3: Zahlenumwandlungen

Führen Sie die folgenden Umwandlungen *ohne* Umweg über das Dezimalsystem durch!

- a) Wandeln Sie die Hexadezimalzahl  $(C8F7.2154)_{16}$  in eine Binärzahl um.
- b) Wandeln Sie die Binärzahl  $(11010101111.100110011001)_2$  in eine Oktalzahl um.
- c) Wandeln Sie die Quaternärzahl  $(20131.22113)_4$  in eine Hexadezimalzahl um.

### Aufgabe 4: Rechnen im Binärsystem

Es sind die folgenden Binärzahlen gegeben:

$$A = (1101)_2, B = (0110)_2, C = (1001)_2, D = (1110)_2, E = (1110011.11)_2, F = (11011110.1011)_2$$

Führen Sie mit diesen Zahlen die folgenden arithmetischen Operationen binär(!) durch.

Hinweis: Bei c) muss nur eine normale Addition durchgeführt werden. Die spezielle Behandlung von Gleitkommazahlen mit IEEE 754 wird auf dem nächsten Übungsblatt besprochen. Außerdem werden alle sechs Zahlen als positive Zahlen aufgefasst.

- a)  $A + B$
- b)  $A + C + D$
- c)  $E + F$

### **Aufgabe 5: Zahlendarstellungen**

Es sind folgende Zahlen gegeben:

$$A = (6D85)_{16}$$

$$B = (-496)_{10}$$

$$C = 0$$

Geben Sie die Zahlen A, B und C als 16 Bit lange Binärmuster in den nachfolgenden Zahlendarstellungen an. Falls es in einer Zahlendarstellung für dieselbe Zahl unterschiedliche Darstellungen gibt, geben Sie alle an! Wandeln Sie zusätzlich alle Binärmuster in hexadezimale Notation um (z. B. 0101 1111 0010 1000 wird zu 5F28).

- a) Vorzeichenbitdarstellung
- b) Einerkomplementdarstellung
- c) Zweierkomplementdarstellung