

Übung 2

Die Abgabe erfolgt als Datei-Upload in Moodle, **gruppenweise** bis spätestens **22.11.2020** um **24:00**. Beschriften Sie die Abgaben mit Vor- und Nachnamen von beiden Gruppenmitgliedern. Das Übungsblatt gilt als bestanden, wenn mindestens 10 der maximal 20 Punkte erreicht werden. Die zu erreichenden Punkte werden schwerpunktmäßig auf den Rechenweg gegeben.

Aufgabe 1: Umrechnen zwischen Zahlensystemen 4 Punkte

Wandeln Sie die folgenden Zahlen in das angegebene System um. Geben Sie den Rechenweg an.

- a) 11000111_2 in das Dezimalsystem
- b) 1065_7 in das Dezimalsystem
- c) 1944_{10} in das Dualsystem
- d) 1535_{10} in das Hexadezimalsystem
- e) 227_{16} in das Oktalsystem
- f) 10010001101_2 in das Oktalsystem
- g) $10101111111111101101000000001111_2$ in das Hexadezimalsystem
- h) 5742_9 in das System zur Basis 3

Aufgabe 2: Bitwertigkeit 2 Punkte

Die Entscheidung, ob die Stelle mit dem geringsten Wert links oder rechts steht, ist prinzipiell willkürlich. Daher muss für ein Zahlensystem stets auch festgelegt werden in welcher Reihenfolge die Ziffern gelesen werden müssen. Hierfür wird häufig das »least significant bit« (LSB) oder das »most significant bit« (MSB) angegeben. Das LSB beschreibt die Stelle, die den geringsten Beitrag zum Wert der Zahl liefert. Analog dazu beschreibt das MSB die Stelle die den größten Beitrag zum Wert der Zahl liefert. Die Werte der restlichen Stellen ergibt sich dann aus der Reihenfolge.

Bei archäologischen Ausgrabungen wurden Steintafeln einer Hochkultur mit den Symbolen

I) \$ ~ * #

II) # ~ ~ \$

gefunden. Archäologen konnten entziffern, dass es sich bei den Symbolen um ein Zahlensystem handeln muss. Dieses Zahlensystem enthält (nur) die vier Symbole *, #, ~ \$, die bereits in ihrer Wertigkeit aufsteigend sortiert sind. Es ist bekannt, dass diese Hochkultur eine Null kannte.

- a) Welchen Dezimalwert haben die Zahlen I und II, wenn das LSB rechts steht?
- b) Wie lautet der Dezimalwert für die Zahlen I und II, wenn die niedrigste Stelle links steht?

Aufgabe 3: Bytereihenfolgen 3 Punkte

Neben unterschiedlichen Festlegungen für die Stellenwertigkeit einer Zahl gibt es auch für das Ablegen der Bytes im Speicher verschiedene Möglichkeiten. Je nach Rechnerarchitektur ist dies nicht immer einheitlich festgelegt.

In der Praxis haben sich zwei Bytereihenfolgen etabliert. Bei *Big Endian* ist das niedrigstwertige Byte, wie gewohnt, ganz rechts, bei *Little Endian* ganz links.

Sie sollen im Folgenden Zahlen die Hexzahlen

I) $BEEF_{16}$

II) $FF11_{16}$

im Speicher ablegen.

- a) Welche Möglichkeiten gibt es, die Zahlen I und II im Speicher abzulegen? Geben Sie für beide Möglichkeiten den resultierenden Bitstream an.
- b) Gehen Sie davon aus, dass Sie sich für die falsche Alternative entschieden haben. Welchen Wert (*im Dezimalsystem*) haben Sie anstelle der beiden Zahlen im Speicher abgelegt?

Aufgabe 4: Komplementbildung 3 Punkte

Stellen Sie die folgenden Zahlen jeweils als vorzeichenbehaftete Dualzahl, Dualzahl im b-Komplement und Dualzahl im b-1-Komplement dar.

a) -861_{10}

b) 765_8

c) -210_3

Aufgabe 5: Rechnen in den Natürlichen Zahlen 2 Punkte

Berechnen Sie nach der aus der Schule bekannten Methode. Geben Sie dazu alle Schritte, das Ergebnis und Überträge nachvollziehbar an.

a) $1037_{10} + 3802_{10}$

b) $1010110_2 + 1010001_2$

c) $1101001_2 + 11110_2$

Aufgabe 6: Rechnen in den Ganzen Zahlen 4 Punkte

Berechnen Sie jeweils den angegebenen Ausdruck.

a) Diese Zahlen seien positiv/vorzeichenlos.
Berechnen Sie $1101001_2 + 11110_2$

b) Diese Zahlen seien vorzeichenbehaftet.
Berechnen Sie $0101001_2 + 1011110_2$

c) Diese Zahlen seien im b-1-Komplement.
Berechnen Sie $0011110_2 + 1101001_2$

d) Diese Zahlen seien im b-Komplement.
Berechnen Sie $1101001_2 + 0011110_2$

Aufgabe 7: Festkommazahlen 2 Punkte

Wandeln Sie die folgenden rationalen Zahlen in das Zielsystem um. Geben Sie den Rechenweg an.

a) $10,625_{10}$ ins Dualsystem

b) $101101, 1101_2$ ins Dezimalsystem