

Digitaltechnik und Entwurfsverfahren im SS 2023

1. Übungsblatt

Abgabetermin: 08. Mai, 13:15 Uhr

Prof. Dr.-Ing. Uwe D. Hanebeck
Geb. 50.20, Rm. 140

Roman Lehmann, M. Sc.
Geb. 07.21, Rm. B2-314.1

Email: roman.lehmann@kit.edu

Aufgabe 1

(1 Punkte)

Scannen Sie nach der handschriftlichen Bearbeitung des Übungsblattes alle Ihre Lösungen ein. Konvertieren Sie alle Blätter in ein einziges PDF und benennen Sie dieses folgendermaßen: „BlattXX_TutYY_Vorname_Nachname“. XX steht hierbei für die Nummer des aktuellen Übungsblattes, YY für Ihre Tutoriumsnummer und Vor- und Nachname für Ihren Vor- bzw. Nachnamen.

Wiederholen Sie dies für alle noch kommenden Übungsblätter. Die Nichtberücksichtigung dieser Abgabeform kann zukünftig zu einer Nichtberücksichtigung der Abgabe oder zumindest für einen Punktverlust sorgen.

Aufgabe 2

(7 Punkte)

1. Geben Sie die Dezimalzahl $0,2_{10}$ (d. h. $0,222\cdots$) an als Dualzahl, Oktalzahl, Hexadezimalzahl und als eine Zahl zur Basis 7_{10} . 2 P.
2. Geben Sie die Dezimalzahl 2023_{10} als eine Zahl zur Basis 6 an. 1 P.
3. Wandeln Sie -128_{10} in eine 32-Bit-Zweierkomplementzahl um. 1 P.
4. Wandeln Sie 8192_{10} in eine 32-Bit-Zweierkomplementzahl um. 1 P.
5. Geben Sie die 16-Bit Darstellung der Zahlen $+33_{10}$ und -17_{10} in 1 P.
 - Vorzeichen-Betrag-Form
 - Zweierkomplement-Forman.
6. Was repräsentieren die folgenden Bitmuster, wenn man sie als Zweierkomplement-Zahlen interpretiert? 1 P.
 - 1000 1111 1110 1111 1100 0000 0000 0011
 - 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

Aufgabe 3

(5 Punkte)

1. Wandeln Sie $1AB, 3_{12}$ in eine dezimale Zahl um. 1 P.
2. Wandeln Sie $FEA2, 2023_{16}$ in eine Zahl zur Basis 8 um. 1 P.
3. Wandeln Sie die Zweierkomplement-Zahl $(1111\ 1111\ 0000\ 1101)_{ZK}$ in eine dezimale Zahl um. 1 P.
4. Die Elemente der folgenden Sequenz repräsentieren die gleiche ganzzahlige Zahl in Zahlensystemen verschiedener Basen. 2 P.

$$10000_r, 121_{r+1}, 100_{r+2}, x_{r+3}, 24_{r+4}, 22_{r+5}, 20_{r+6}, \dots$$

Geben Sie x und r an. Welchen dezimalen Wert hat die dargestellte Zahl? Geben Sie den Lösungsweg an.

Aufgabe 4

(2 Punkte)

$123_a = 25_b$. Finden Sie alle möglichen Basen $a, b \in \mathbb{N}$.

Aufgabe 5

(6 Punkte)

1. Gegeben sei das folgende 32-Bit Maschinenwort

0101 0100 1010 1000 0000 0000 0010 1001

Was stellt dieses Maschinenwort dar, wenn es interpretiert wird als

- i.) Vorzeichenlose Dualzahl. Geben Sie den dezimalen Wert an. 1 P.
 - ii.) Zahl in Zweierkomplement-Darstellung. 1 P.
 - iii.) Gleitkomma-Zahl im IEEE-754-Standard in einfacher Genauigkeit. Geben Sie den dezimalen Wert an. 2 P.
2. Geben Sie die Darstellung der Zahlen $10, 5_{10}$ und $-\frac{2}{3}$ im 32-Bit-Format des IEEE-754-Standards in normalisierter Form an. 2 P.

Hinweis: Sie brauchen die Zweier-Potenzen nicht explizit auszurechnen.

Aufgabe 6

(5 Punkte)

Beantworten Sie folgende Fragen für Gleitkommazahlen einfacher Genauigkeit nach dem IEEE-754-Standard.

1. Wie werden NaN, $-\infty$, $+\infty$ und 0 dargestellt? 2 P.
2. Wie viele normalisierte und wie viele nicht-normalisierte Gleitkommazahlen gibt es? Begründen Sie Ihre Antwort. 1 P.
3. Wie lautet die kleinste mit IEEE 754 darstellbare Zahl? Geben Sie sowohl die binäre Darstellung als auch den dezimalen Wert an. (Hinweis: $-\infty$ ist keine Zahl.) 2 P.

Aufgabe 7

(4 Punkte)

1. Was versteht man unter einer Pseudotetrade? Welche Codewörter repräsentieren bei der BCD-, der AIKEN- und der STIBITZ-Codierung jeweils Pseudotetraden? 2 P.
2. Ein Nachteil der Verwendung der BCD-Codierung ist der gegenüber dem Speichern im Binärsystem höhere Speicherverbrauch. 2 P.
Wie viele Bits werden benötigt, um jede existierende vorzeichenlose 16-Bit-Dualzahl speichern zu können?