

Digitaltechnik und Entwurfsverfahren im SS 2022

1. Übungsblatt

Abgabetermin: 09. Mai, 13:15 Uhr

Prof. Dr. Mehdi B. Tahoori
Geb. 07.21, Rm. A-3.14

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

Email: roman.lehmann@kit.edu



Sommereulenfest

Es ist soweit, am 14. Juli findet endlich wieder das Eulenfest statt. Dafür brauchen wir eure Hilfe. Das Eulenfest ist eine große Party auf dem Campus, die traditionell von Ersties für Ersties organisiert wird. Wenn du also Lust hast selbst mal ein Fest zu organisieren, schau einfach vorbei am Dienstag den **03. Mai um 19:30 Uhr** beim ersten **Eulenfestorgatreffen**.

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

(5 Punkte)

1. Vervollständigen Sie folgende Tabelle (0.25 Punkte für jede richtige Lösung):

3 P.

Dezimalzahl	Dualzahl	Oktalzahl	Hexadezimalzahl
13.5 ₁₀			
	11100.011 ₂		
		2013.725 ₈	
			B2.7A ₁₆

2. Vervollständigen Sie folgende Tabelle (0.5 Punkte für jede richtige Lösung):

2 P.

Dezimalzahl	Dualzahl (ZK)
-1_{10}	
	0010100101011001_{ZK}
42812_{10}	
	1100001100011101_{ZK}

Gehen Sie davon aus, dass zur binären Darstellung der Zahlen 16 Bit zur Verfügung stehen und die Zweierkomplement-Darstellung verwendet wird.

Sollte eine der vorstehenden Umwandlungen nicht möglich sein, kennzeichnen und begründen Sie dies (ohne Begründung keine Punkte).

Aufgabe 3

(2 Punkte)

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

Aufgabe 4

(5 Punkte)

1. Gegeben sei die folgende 32-Bit Folge

1001 1001 0100 0000 0000 0000 0000 1000

Was stellt diese Folge dar, wenn sie interpretiert wird als

3 P.

- i.) BCD-Zahl.
- ii.) Vorzeichenlose Dualzahl. Geben Sie den dezimalen Wert an.
- iii.) Dualzahl in Einerkomplement-Form. Geben Sie den dezimalen Wert an.
- iv.) Dualzahl in Zweierkomplement-Form. Geben Sie den dezimalen Wert an.
- v.) Gleitkomma-Zahl im IEEE-754-Standard in einfacher Genauigkeit. Geben Sie den dezimalen Wert an.

2. Geben Sie die Darstellung der Zahlen $-17,75_{10}$ und $\frac{1}{3}$ im 32-Bit-Format des IEEE-754-Standards in normalisierter Form an.

2 P.

Aufgabe 5

(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 6

(5 Punkte)

Gegeben seien die beiden Gleitkommazahlen im IEEE-754-Standard in einfacher Genauigkeit:

x: 1011 1111 0101 1000 0000 0000 0000 0000

y: 0100 0001 0110 0000 0000 0000 0000 0000

1. Stellen Sie beide Gleitkommazahlen dezimal dar. 3 P.
Was ist das Ergebnis einer Multiplikation der Zahlen im Dezimalsystem?
2. Stellen Sie das Ergebnis der Multiplikation aus dem vorherigen Aufgabenteil wieder als Gleitkommazahl einfacher Genauigkeit des IEEE-754-Standards dar. 2 P.

Geben Sie bei beiden Aufgabenteilen Ihren Rechenweg ausführlich und nachvollziehbar an.

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.
Wieviel Bit werden benötigt, um jede existierende vorzeichenlose 32-Bit-Dualzahl speichern zu können?