

Technische Grundlagen der Informatik			Test 1 08.04.2016 90 Minuten Gruppe A
Matrikelnr.	Nachname	Vorname	Unterschrift

Deckblatt sofort ausfüllen und unterschreiben!	1	[6]	[]
Bitte deutlich und nur mit Kugelschreiber schreiben. Unleserliche Antworten werden nicht gewertet!	2	[12]	[]
Geben Sie bei Rechenaufgaben den Lösungsweg an!	3	[10]	[]
Buch, Mitschriften, Ausdrücke von Folien, Handys, Taschenrechner etc. sind nicht zugelassen!	4	[10]	[]
Zusatzblätter werden nicht akzeptiert!	5	[14]	[]
Bei Ankreuzfragen werden Minuspunkte auf Teilaufgaben übernommen. Das Minimum je Gesamtaufgabe beträgt 0 Punkte.	6	[10]	[]
	7	[8]	[]
	8	[8]	[]
	9	[12]	[]
	10	[10]	[]
	Summe	[100]	[]

1. (6 Punkte) Die Zahl $Z = (11010110)_2$ ist in einer Exzessdarstellung mit Exzess e codiert. Der decodierte dezimale Wert der Zahl Z beträgt $(21)_{10}$. Berechnen Sie den Exzess e und geben Sie diesen binär **und** dezimal an!

2. (12 Punkte) Es sind die folgenden Zahlen gegeben:

$$X = (54.7)_8$$

$$Y = (4.2)_8$$

(a) Berechnen Sie $X * Y$ in einem beliebigen Zahlensystem. Geben Sie das Ergebnis **binär** an!

(b) Stellen Sie die Zahl $(-19.1)_{10}$ im Hexadezimalsystem auf zwei Nachkommastellen genau dar! Runden Sie dabei mittels gerichteten Abrundens (*round towards minus infinity*).

(c) Bei Rundung durch Abschneiden (*truncate*) werden alle reellen Zahlen aus einem Intervall $[a, b[\in \mathbb{R}$ auf dieselbe Binärzahl abgebildet. Geben Sie die **dezimalen** Werte a, b für das Intervall an, in dem die Zahl $(0.2)_{10}$ bei Rundung auf drei binäre Nachkommastellen liegt!

Notizen:

3. (10 Punkte) Interpretieren Sie das Bitmuster $(11110010)_2$ als Zahl in den angegebenen Darstellungen und geben Sie jeweils den dezimalen Wert an!

Interpretation in Darstellung	Dezimaler Wert
Einerkomplement	
Zweierkomplement	
Exzessdarstellung mit Exzess = $(201)_{10}$	
Festpunktzahl mit 3 Nachkommastellen	
$\mathbb{F}(2, 5, -3, 2, true)$ analog zu IEEE 754 <i>Single Precision</i>	

Notizen:

6. (10 Punkte) Kreuzen Sie an, ob es sich um gültige oder ungültige Aussagen handelt!

(richtig: +2 Punkte, falsch: -2 Punkte, keine Antwort: 0 Punkte; Minimum: 0 Punkte)

gültig ungültig

- Im IEEE 754 *Single Precision*-Format können alle rationalen Zahlen im Intervall $[-1; +1]$ exakt dargestellt werden.
 - Beim Rechnen mit Gleitpunktzahlen der IEEE 754-Zahlensysteme gilt Assoziativität.
 - Wenn das MSB einer Zahl in Exzessdarstellung 1 ist, handelt es sich immer um eine positive Zahl.
 - Im Zweierkomplement sind mit m Bits genau 2^m verschiedene Zahlen darstellbar.
 - Im Einerkomplement gibt es für die Zahl 0 zwei Darstellungen.
-

7. (8 Punkte) Gegeben ist der Code X :

$$X = \{100110, 111111, 000000, 011001\}$$

(a) Welche Hamming-Distanz d besitzt dieser Code?

(b) Welche Aussagen treffen auf Code X zu?

(richtig: +2 Punkte, falsch: -2 Punkte, keine Antwort: 0 Punkte)

gültig ungültig

- Der Code ist linear.
 - Durch Hinzufügen eines Paritätsbits (*even parity* / gerade Parität) erhöht sich die Hamming-Distanz des Codes.
 - Der Code ist kein Blockcode.
-

Notizen:

8. (8 Punkte) Gegeben ist der folgende EAN-13-Barcode:



(a) Berechnen Sie die implizite Ziffer z_1 ! Beachten Sie, dass die Prüfgleichung jedenfalls erfüllt sein muss: $z_1 + 3z_2 + z_3 + 3z_4 + z_5 + 3z_6 + z_7 + 3z_8 + z_9 + 3z_{10} + z_{11} + 3z_{12} + p \equiv 0 \pmod{10}$

(b) Ein EAN-13-Barcode besteht aus 95 gleich breiten Bereichen (= Bits), wobei jeder Bereich schwarz (= 1) oder weiß (= 0) sein kann. Die Randsymbole sind 3 Bit breit, das Trennsymbol in der Mitte 5 Bit.

Berechnen Sie, mit wie vielen Bits beim EAN-13-Barcode eine Ziffer codiert wird!

Notizen:

9. (12 Punkte) Bei einer mittels Polynomcodierung gesicherten Übertragung wird das Codewort '01010110100' empfangen. Das Generator-Polynom sei: $G(x) = x^4 + x^2 + x$

(a) Geben Sie den Grad r des Generator-Polynoms an!

(b) Ist bei der Übertragung eine erkennbare Störung aufgetreten? Führen Sie zur Überprüfung die Polynomdivision durch und begründen Sie!

(c) Wie viele Bits ist ein decodiertes Datenwort lang?

(d) Welche Fehler können bei der verwendeten Polynomcodierung nicht erkannt werden?

Notizen:

10. (10 Punkte) Es gilt der aus der Vorlesung bekannte Hamming-Code mit 7 Bit Codewortlänge.

(a) Codieren Sie das Datenwort '1010'!

(b) Sie empfangen das Codewort '0011000'. Wie lautet das decodierte Datenwort? Korrigieren Sie das Datenwort gegebenenfalls unter der Annahme, dass nur ein Bit gestört wurde!

(c) Wie können mit dem Hamming-Code sogenannte *Fehlerbündel* erkannt werden?

Notizen:

