

Technische Grundlagen der Informatik			Test 1 24.03.2017 90 Minuten Gruppe A
Matrikelnr.	Nachname	Vorname	Unterschrift

Deckblatt sofort ausfüllen und unterschreiben!

Bitte deutlich und nur mit **Kugelschreiber** schreiben. Verwenden Sie keinen Tipp-Ex oder dergleichen. Unleserliche Antworten werden nicht gewertet!

Geben Sie bei Rechenaufgaben den **Lösungsweg** an!

Es sind keine Hilfsmittel zugelassen. Dies inkludiert Bücher, Mitschriften, Ausdrucke von Folien, Smartphones, Taschenrechner etc.

Zusatzblätter werden nicht akzeptiert!

Bei **Ankreuzfragen** werden Minuspunkte auf Teilaufgaben übernommen. Das Minimum je Gesamtaufgabe beträgt 0 Punkte.

1	[7]	[]
2	[10]	[]
3	[7]	[]
4	[8]	[]
5	[13]	[]
6	[14]	[]
7	[10]	[]
8	[10]	[]
9	[12]	[]
10	[9]	[]
Summe	[100]	[]

1. (7 Punkte) Eine Zahl z heißt symmetrisch im Zahlensystem zur Basis b , wenn ihre Darstellung im jeweiligen Zahlensystem von vorne und hinten gelesen dieselbe Ziffernfolge ergibt.

Beispiele: $(66)_{10}$, $(313)_{10}$, $(1001)_2$, $(33)_8$.

Beachten Sie, dass führende Nullen nicht berücksichtigt werden; $(0110)_2$ ist daher nicht symmetrisch!

- (a) Können Zahlen die im Zehnersystem gerade sind im Binärsystem symmetrisch sein? Begründen Sie Ihre Antwort.
- (b) Finden Sie alle Zahlen $(9)_{10} < z < (100)_{10}$ (zweistellige Zahlen im Zehnersystem), sodass z sowohl im Zehner- als auch im Binärsystem symmetrisch ist.

2. (10 Punkte) Lösen Sie folgende Aufgaben:

(a) Gegeben ist die 12 Bit lange Zahl z in oktaler Notation: $z = (2162)_8$
Wandeln Sie die Zahl z in die dezimale Darstellung um!

(b) Interpretieren Sie die Bitfolge '11111000' als codierte Zahl in der jeweils angegebenen Darstellung. Geben Sie den entsprechenden dezimalen Wert an!

Interpretation in Darstellung	Dezimaler Wert
Exzessdarstellung mit Exzess $e = (64)_{10}$	
Zweierkomplement	
Festpunktzahl mit 4 Nachkommastellen	
$\mathbb{F}(2, 5, -2, 3, true)$ analog zu IEEE 754 <i>Single Precision</i>	

Notizen:

5. (13 Punkte) Es gilt das aus der Übung bekannte Gleitpunktformat $\mathbb{F}(2, 11, -14, 15, true)$ mit Formatbreite 16 Bit und **impliziter** Darstellung des ersten Bits. Mit Ausnahme der kleineren Formatbreite ist das Gleitpunktformat analog zum IEEE 754 *Single Precision*-Format aufgebaut. Gegeben sind zwei Zahlen X und Y:

$$X = (26, 4307)_8$$
$$Y = (-A, 30B)_{16}$$

- (a) Wandeln Sie die Zahlen X und Y in das vorgegebene Gleitpunktformat um. Geben Sie den Rechenweg an und runden Sie gegebenenfalls mittels *truncate!*

- (b) Berechnen Sie binär $A + B$ und stellen Sie das Ergebnis wieder im gegebenen Format dar! Runden Sie dabei mittels *round to nearest* und bei $x = \hat{x}$ mit *round to even*. Geben Sie die Werte von Guard- und Round-Digit sowie des Sticky-Bits an!

$$A = (1\ 10101\ 0110101100)_2$$
$$B = (1\ 10001\ 1001001001)_2$$

7. (10 Punkte) Gegeben ist der folgende beschädigte EAN-13 Barcode, dessen schadhafte Stelle mit einem schwarzen Balken überdeckt ist:



- (a) Kennzeichnen Sie die implizite Ziffer und die Prüfziffer des gegebenen EAN-13 Barcodes!
- (b) Ermitteln Sie mittels Prüfgleichung den Wert der beschädigten und somit unbekanntenen Stelle!

$$z_1 + 3z_2 + z_3 + 3z_4 + z_5 + 3z_6 + z_7 + 3z_8 + z_9 + 3z_{10} + z_{11} + 3z_{12} + p \equiv 0 \pmod{10}$$

- (c) 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:

8. (10 Punkte) Bei einer mittels Polynomcodierung gesicherten Übertragung wird das Codewort '101101110100' empfangen. Das Generator-Polynom sei: $G(x) = x^4 + x^2 + x$

(a) Ist bei der Übertragung eine erkennbare Störung aufgetreten? Führen Sie zur Überprüfung die Polynomdivision durch und begründen Sie! Geben Sie den Grad r des Generator-Polynoms an!

(b) Beschreiben Sie kurz die Schritte, die zur Decodierung eines empfangenen Polynoms $T(x)$ notwendig sind! Woran erkennt man, dass ein Übertragungsfehler aufgetreten ist?

10. (9 Punkte) Gegeben ist ein Code C , bestehend aus folgenden Codewörtern:

$$C = \{0000, 1100, 0011, 1111\}$$

(a) Welche Hamming-Distanz d hat der Code C ? Begründen Sie Ihre Antwort!

(b) Fügen Sie jedem Codewort aus C ein Paritätsbit (gerade Parität) hinzu. Welche Hamming-Distanz besitzt der resultierende Code D ?

(c) Kreuzen Sie an, ob die nachfolgenden Aussagen auf den gegebenen Code C zutreffen!
(richtig: +2 Punkte, falsch: -2 Punkte, keine Antwort: 0 Punkte)

trifft zu trifft nicht zu

Der Code ist zyklisch.

Der Code ist linear.

Der Code ist ein Blockcode.

Platz für Notizen:

