

Technische Grundlagen der Informatik			Test 1 04.11.2016 90 Minuten Gruppe A
Matrikelnr.	Nachname	Vorname	Unterschrift

Deckblatt sofort ausfüllen und unterschreiben!	1	[7]	[]
Bitte deutlich und nur mit Kugelschreiber schreiben.	2	[10]	[]
Unleserliche Antworten werden nicht gewertet!	3	[7]	[]
Geben Sie bei Rechenaufgaben den Lösungsweg an!	4	[8]	[]
Buch, Mitschriften, Ausdrücke von Folien, Handys, Taschenrechner etc. sind nicht zugelassen!	5	[13]	[]
Zusatzblätter werden nicht akzeptiert!	6	[14]	[]
Bei Ankreuzfragen werden Minuspunkte auf Teilaufgaben übernommen. Das Minimum je Gesamtaufgabe beträgt 0 Punkte.	7	[10]	[]
	8	[12]	[]
	9	[10]	[]
	10	[9]	[]
	Summe	[100]	[]

1. (7 Punkte) Von der Zahl Y ist die Darstellung in einem unbekanntem Zahlensystem mit Basis b ($b > 1$) gegeben. Zusätzlich ist der Wert der Zahl Y im Hexadezimalsystem bekannt.

$$Y = (15)_{16} = (41)_b$$

(a) Berechnen Sie die Basis b . Geben Sie Ihren Rechengang an!

(b) Wandeln Sie die Hexadezimaldarstellung von Y direkt in die Binärdarstellung um!

2. (10 Punkte) Gegeben ist die 12 Bit lange Zahl Z in oktaler Notation: $Z = (1726)_8$

(a) Wandeln Sie die Zahl Z in die binäre Darstellung um!

(b) Interpretieren Sie die Bitfolge '11101010' 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:

$$X = (-15, 625)_{10}$$

$$Y = (-1, 03D)_{16}$$

- (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!

$$A = (1\ 10011\ 1110110000)_2$$

$$B = (1\ 10000\ 0101011111)_2$$

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. (12 Punkte) Bei einer mittels Polynomcodierung gesicherten Übertragung wird das Codewort '01100011100' empfangen. Das Generator-Polynom sei: $G(x) = x^3 + x^2 + 1$

(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) Das Datenwort '011101' soll mittels obiger Polynomcodierung codiert werden. Berechnen Sie das codierte Wort und geben Sie dieses in binärer Darstellung an!

9. (10 Punkte) Gegeben sei ein Hamming-Code mit 12 Bit Codewortlänge.

- (a) An welchen Stellen liegen die Daten- und Prüfbits im Codewort? Tragen Sie in nachfolgender Tabelle unterhalb des jeweiligen Codebits c_i ein, ob es sich um ein Datenbit d_j oder ein Prüfbit p_k handelt! Die ersten drei Felder sind bereits vorausgefüllt.

c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6	c_7	c_8	c_9	c_{10}	c_{11}	c_{12}
p_1	p_2	d_1									

- (b) Wie lautet die Prüfgleichung für p_3 ?

- (c) Angenommen, Sie empfangen das Codewort '011100100010'. Die empfangenen Prüfbits an den Stellen c_1 und c_8 stimmen nicht mit den neu berechneten Prüfwerten überein. Welches Bit im Codewort wurde während der Übertragung gestört?
(Unter der Annahme, dass nur ein Bit gestört wurde.)

- (d) Lesen Sie aus Teilaufgabe c) das korrigierte Datenwort aus!

Platz für Notizen:

10. (9 Punkte) Gegeben sei ein zyklischer Code C , der das Codewort '101' enthält.

(a) Aus welchen Codewörtern besteht dieser Code zumindest? Listen Sie die Codewörter auf!

(b) Welche Aussagen treffen auf den nachfolgend gegebenen Code X zu?

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

$$X = \{ '0101', '1111', '0000', '1010' \}$$

gültig ungültig

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Durch Hinzufügen eines Paritätsbits (gerade Parität) erhöht sich die Hamming-Distanz dieses Codes. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Für jedes Codewort $(x_0x_1x_2x_3) \in X$ gilt $(x_2x_3x_0x_1) \in X$. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Der Code ist kein linearer Blockcode. |

Platz für Notizen:

