

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich  
 Lehrstuhl für Informatik 12  
 (Hardware-Software-Co-Design)  
 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

## 1. Miniklausur Grundlagen der Technischen Informatik

17. November 2015

Name	
Matrikelnummer	
Studienrichtung	

Mo 10–12 <input type="checkbox"/> 00.151-115 Wolffhardt Schwabe	Mo 12–14 <input type="checkbox"/> K2-119 Christian Knell	Mo 14–16 <input type="checkbox"/> H16 Christian Knell	Mo 14–16 <input type="checkbox"/> K1-119 Achim Herrmann	Mo 16–18 <input type="checkbox"/> 00.151-113 Tilman Michaeli
Di 12–14 <input type="checkbox"/> 01.150-128 Jan Spieck	Di 14–16 <input type="checkbox"/> H16 Jan Spieck	Mi 16–18 <input type="checkbox"/> 01.255-128 Lorenz Gorse	Mi 18–20 <input type="checkbox"/> H16 Achim Herrmann	Do 8–10 <input type="checkbox"/> 01.150-128 Tilman Michaeli
	Do 8–10 <input type="checkbox"/> 0.031-113 Alexander Dietsch	Fr 8–10 <input type="checkbox"/> H10 Wolffhardt Schwabe	Fr 14–16 <input type="checkbox"/> H4 Lorenz Gorse	

Termin bitte ankreuzen, da die Rückgabe in den Übungen erfolgt!

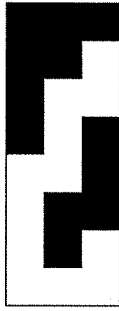
<b>Aufgabe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Σ</b>
Max. Punkte	10	10	10	30
erreichte Punkte				

**Aufgabe 1 (Codierung und Informationsgehalt)**

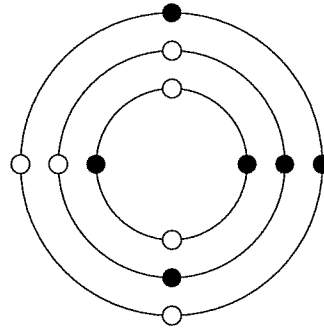
(10 Punkte)

a) Kreuzen Sie die zutreffenden Eigenschaften der folgenden Darstellungen von Codes an.

(3 Punkte)



1 0 0  
1 0 1  
1 1 1  
1 1 0  
0 1 0  
0 1 1  
0 0 1  
0 0 0



- einschrittig
- zyklischer Gray-Code
- Hamming-Abstand 2

- einschrittig
- zyklischer Gray-Code
- Hamming-Abstand 2

- einschrittig
- zyklischer Gray-Code
- Hamming-Abstand 2

b) Geben Sie die Bildungsvorschriften der Prüfbits für den (15, 11)-Hamming-Code an (das heißt, die 15 Bit langen Codewörter besitzen 11 Datenbits  $x_1$  bis  $x_{11}$ ). (5 Punkte)

Kopiervorlage: nur für Fachschaften

c) Es wird  $n \geq 32$  Mal eine Münze geworfen. Ordnen Sie die folgenden Nachrichten gemäß ihres Informationsgehalts von niedrig nach hoch: (2 Punkte)

A := „Es wird genau einmal Kopf geworfen.“

B := „Die ersten beiden Würfe zeigen Zahl.“

C := „Die letzten drei Würfe zeigen Kopf.“

$$I(\boxed{\phantom{000}}) < I(\boxed{\phantom{000}}) < I(\boxed{\phantom{000}})$$

Aufgabe 2 (Optimale Codes und IEEE-Standard 754)

(10 Punkte)

- a) Welche der folgenden Codes sind keine Huffman-Codes? Begründen Sie jeweils Ihre Antwort und geben Sie den entsprechenden Codierungsbaum an, falls ein gültiger Huffman-Code gegeben ist. (4 Punkte)

i)  $C_1 = [000, 001, 01, 10, 11]$

ii)  $C_2 = [00, 01, 010, 011, 1]$

iii)  $C_3 = [00, 011, 10, 110, 111]$

- b) Nennen Sie zwei Unterschiede zwischen der Huffman-Codierung und der Shannon-Fano-Codierung. (1 Punkt)

- c) Geben Sie die Repräsentation der folgenden Zahl im IEEE-Standard 754 mit einfacher Genauigkeit im Dezimalsystem an. (1 Punkt)

$$x_0 = 0111\ 1111\ 1001\ 1011\ 0000\ 0110\ 1001\ 1101$$

- d) Multiplizieren Sie die Gleitkommazahl  $x_1$  im IEEE-Standard 754 mit einfacher Genauigkeit mit der Dezimalzahl  $16_{10}$ . Geben Sie das Ergebnis im IEEE-Standard 754 an. (1 Punkt)

$$x_1 = 1100.0111\ 0011\ 0100\ 1000\ 1011\ 0011\ 0001$$

- e) Gegeben sei die Zahl  $x_2$  im Dezimalsystem. Überführen Sie  $x_2$  in eine Gleitkommazahl nach dem IEEE-Standard 754 mit einfacher Genauigkeit. (3 Punkte)

$$x_2 = 153,3125$$

### Aufgabe 3 (Zahlensysteme)

(10 Punkte)

a) Geben Sie die größte und kleinste mit einer  $n$  Bit breiten Binärzahl im 1er-Komplement darstellbare Zahl an. (1 Punkt)

b) Konvertieren Sie die Oktalzahl  $175_8$  in das Dezimalsystem, Hexadezimalsystem sowie in das BCD-System. (3 Punkte)

i) Dezimalsystem:

ii) Hexadezimalsystem:

iii) BCD-System:

c) Stellen Sie die Zahl  $-52_{10}$  in einer 8 Bit breiten Vorzeichen-Betragsdarstellung sowie 1er-Komplementdarstellung dar. (2 Punkte)

i) Vorzeichen-Betragsdarstellung:

ii) 1er-Komplementdarstellung:

d) Wieviele Bits benötigt die Zahl  $-333_{10}$  bei einer Darstellung im 2er-Komplement? (1 Punkt)

e) Multiplizieren Sie die in Vorzeichen-Betragsdarstellung gegebenen Zahlen  $x_3$  und  $x_4$ . Führen Sie die Berechnung im Binärsystem durch und geben Sie alle Zwischenschritte an. (3 Punkte)

$$x_3 = 1001\ 0110$$

$$x_4 = 0011\ 1001$$