

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

1. Miniklausur Grundlagen der Technischen Informatik

30. November 2017

Name	
Matrikelnummer	
Studienrichtung	

Mo 16–18 <input type="checkbox"/> 0.68 Richard Dirauf	Mo 16–18 <input type="checkbox"/> 02.133-128 Ben Rank	Di 18–20 <input type="checkbox"/> 02.134-113 Florian Frank	Mi 8–10 <input type="checkbox"/> 01.255-128 Linda Stadter	Mi 8–10 <input type="checkbox"/> 00.152-113 Daniel Bauer
Mi 12–14 <input type="checkbox"/> 0.031-113 Jonathan Hacker	Mi 12–14 <input type="checkbox"/> 02.133-128 Jan Spieck	Mi 16–18 <input type="checkbox"/> 00.152-113 Florian Frank	Do 8–10 <input type="checkbox"/> K2-119 Alexander Dietsch	Do 8–10 <input type="checkbox"/> 01.150-128 Lorenz Gorse
Do 8–10 <input type="checkbox"/> 0.031-113 Jonathan Hacker	Do 18–20 <input type="checkbox"/> 00.151-113 Ben Rank	Fr 8–10 <input type="checkbox"/> H16 Jan Spieck	Fr 8–10 <input type="checkbox"/> 00.152-113 Alexander Dietsch	Fr 12–14 <input type="checkbox"/> 00.151-113 Navid Marcel Roux

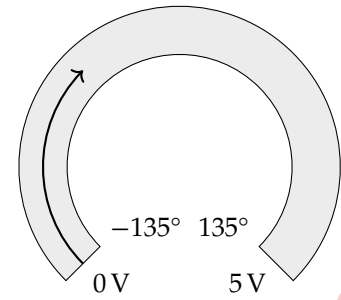
Termin bitte ankreuzen, da die Rückgabe in den Übungen erfolgt!

Aufgabe	1	2	3	Σ
Max. Punkte	10	10	10	30
Erreichte Punkte				

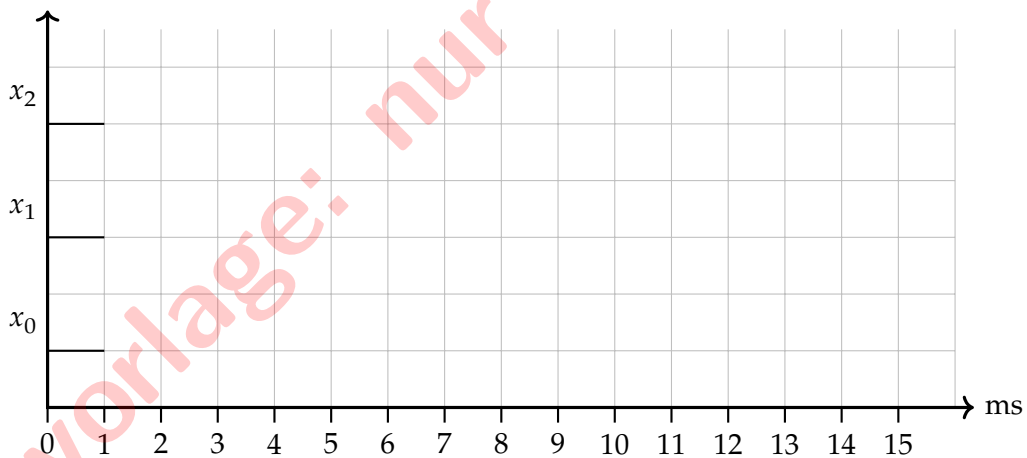
Aufgabe 1 (Diskretisierung, Codierung und Informationsgehalt)

(10 Punkte)

- a) Ein lineares Drehpotentiometer wandelt den eingestellten Winkel linear in Spannung um. Nebenstehendes Diagramm illustriert dies vereinfacht für einen Spannungsbereich von 0 bis 5 V und einen Winkelbereich von -135° bis 135° . Die Spannung des Potentiometers sei mit n Bit als natürliche Zahl wertediskretisiert, wobei 0 der Spannung 0 V entspreche.



- i) Geben Sie eine Formel, abhängig von n , für die Winkelauflösung an. (1 Punkt)
 - ii) Sei $n = 6$. Geben Sie den Spannungsbereich für den diskretisierten Wert 45 an. (2 Punkte)
 - iii) Sei $n = 8$. Geben Sie den diskretisierten Wert für den Winkel 0° an. (1 Punkt)
- b) Ein Binärcodewandler soll einen zyklischen Gray-Code codiert mit den Bits $x_2x_1x_0$ ausgeben. Der Anfangswert ist 000. Die Taktfrequenz des Wändlers betrage 500 Hz. Vervollständigen Sie die Signalverläufe im folgenden Diagramm. (3 Punkte)



- c) Es wird $n \geq 64$ Mal eine Münze geworfen. Ordnen Sie die folgenden Nachrichten gemäß ihres Informationsgehalts von niedrig nach hoch: (2 Punkte)
- A := „Die letzten sechs Würfe zeigen Zahl.“
- B := „Die ersten vier Würfe zeigen Kopf.“
- C := „Es wird genau einmal Zahl geworfen.“
- $I(\square) < I(\square) < I(\square)$
- d) Markieren Sie das fehlerhafte Bit in folgender mit gerader Blockparität codierten Nachricht. (Die Paritätsbits seien fehlerfrei.) (1 Punkt)

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

Aufgabe 2 (Zahlensysteme und optimale Codes)

(10 Punkte)

- a) Konvertieren Sie die Zahl 46_9 in das Dezimalsystem, Ternärsystem sowie in das BCD-System.
- i) Dezimalsystem: (1 Punkt)

 - ii) Ternärsystem: (1 Punkt)

 - iii) BCD-System: (1 Punkt)
- b) Geben Sie die Dezimalzahl -36_{10} in einer 8 Bit breiten Vorzeichen/Betragsdarstellung sowie 2er-Komplementdarstellung an.
- i) Vorzeichen/Betragsdarstellung: (1 Punkt)

 - ii) 2er-Komplementdarstellung: (1 Punkt)
- c) Vervollständigen Sie folgenden Huffman-Code. (2 Punkte)
- $$C_1 = [1000, 1001, 110, 111, \boxed{}, \boxed{}]$$
- d) Beantworten Sie folgende Auswahlfragen. Jede richtige Antwort gibt einen Punkt, jede falsche Antwort führt zum Abzug eines Punktes, nicht beantwortete Fragen werden nicht gewertet, weniger als null Punkte sind nicht möglich. (3 Punkte)
- i) Der Code $C_2 = [0, 10, 110, 1110, 1111]$ ist präfixfrei. wahr falsch

 - ii) Die theoretisch minimale Anzahl an Bits zur Codierung eines Zeichens entspricht dessen Entropie. wahr falsch

 - iii) Ein entsprechend dem Algorithmus von Shannon-Fano erzeugter Code ist präfixfrei. wahr falsch

Aufgabe 3 (Arithmetik und IEEE-Standard 754)

(10 Punkte)

a) Berechnen Sie die Summe der Zahlen $6C_{14}$ und $1B9_{14}$ zur Basis 14. (1 Punkt)

b) Führen Sie die Subtraktion $0010\ 0011 - 0100\ 0010$ in 2er-Komplementdarstellung aus. (1 Punkt)

c) Sei folgendes Format für Gleitkommazahlen gegeben, das analog zum IEEE-Standard 754 definiert ist:

V	E (7)	M (8)
15	14 8 7	0

i) Wie lautet die im definierten Format gegebene Gleitkommazahl $0100\ 1001\ 0100\ 1101$ im Dezimalsystem? (3 Punkte)

ii) Es seien die Gleitkommazahlen fp_1 und fp_2 im definierten Format gegeben. Berechnen Sie das Produkt $fp_1 \cdot fp_2$ ohne die Binärdarstellung zu verlassen. (5 Punkte)

$$fp_1 = 0101\ 0001\ 0100\ 0010$$

$$fp_2 = 1100\ 0001\ 1010\ 1111$$