

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

1. Miniklausur

Grundlagen der Technischen Informatik

27. Mai 2015

Name	
Matrikelnummer	
Studienrichtung	

Mo. 16–18 <input type="checkbox"/> 00.151-113 Philipp Mengs	Do. 10–12 <input type="checkbox"/> 01.255-128 Philipp Mengs
---	---

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 (Codierung und Informationsgehalt)

(10 Punkte)

Ein Text soll kodiert und anschließend übertragen werden. Die Häufigkeit der verwendeten Zeichen ist in der folgenden Tabelle gegeben:

Buchstabe	A	B	R	K	P	S	I
Anzahl	4	3	6	5	17	14	15

- a) Bestimmen Sie den Informationsgehalt von A. (1 Punkt)
- b) Wie viele Bits sind mindestens notwendig, wenn man für die Codierung jedes verwendeten Zeichens dieselbe Anzahl Bits nutzen würde? (1 Punkt)
- c) Erstellen Sie einen Huffman-Codierungsbaum für die gegebenen Zeichen. (Hinweis: Fügen Sie Knoten mit niedriger Auftrittshäufigkeit als linken Nachfolger ein.) (5 Punkte)
- d) Geben Sie die aus dem Huffman-Codierungsbaum aus der Teilaufgabe c) resultierende Codierung der Zeichen S und B an. (Hinweis: Codieren Sie im Codierungsbaums die mit der kleineren Auftrittshäufigkeit verbundene Kante mit einer 0.) (1 Punkt)
- e) Gegeben seien die Codewörter 0001001, 0011011 und 0101111. Bestimmen Sie deren minimale Hammingdistanz. (1 Punkt)
- f) Welche minimale Hammingdistanz besitzt ein Gray-Code? (1 Punkt)

Aufgabe 2 (Zahldarstellung und IEEE-Standard 754)

(10 Punkte)

a) Stellen Sie folgende Zahlen als vorzeichenlose Binärzahlen dar.

i) 2130_4

(1 Punkt)

ii) $C0DE_{16}$

(1 Punkt)

iii) $145,3125_{10}$

(2 Punkte)

b) Wie lautet die im Format des IEEE-Standards 754 gegebene Gleitkommazahl (einfache Genauigkeit) $11000001\ 00001010\ 00000000\ 00000000$ im Dezimalsystem? (3 Punkte)

c) Addieren Sie die folgenden im IEEE-Standard 754 (einfache Genauigkeit) gegebenen Gleitkommazahlen: (3 Punkte)

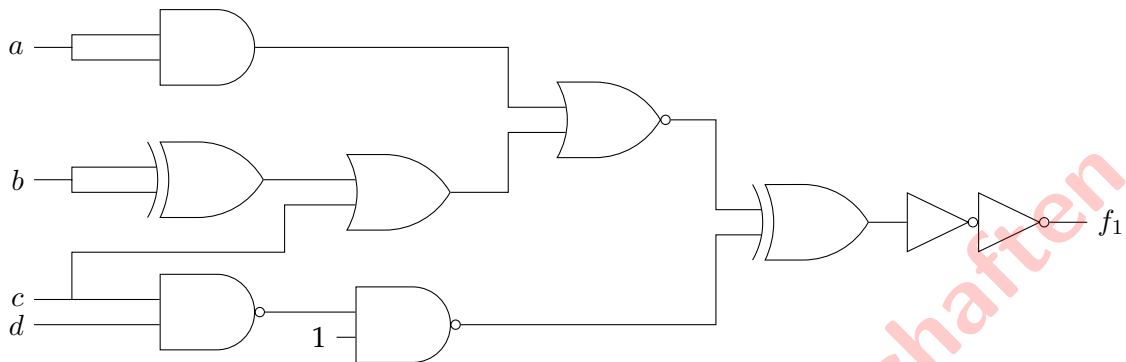
$$x_1 = 01000001\ 01000001\ 00000000\ 00000000$$

$$x_2 = 01000000\ 01110100\ 00000000\ 00000000$$

Aufgabe 3 (Schaltalgebra und Schaltnetze)

(10 Punkte)

- a) Ersetzen Sie im folgenden Gatterschaltnetz alle *überflüssigen* Gatter durch ihren Ausgabewert (0, 1, a, b, c oder f_1). Es sollen weder Gatter verändert noch hinzugefügt werden. (3 Punkte)



- b) Sei $\{\oplus, +, 1\}$ ein Basissystem. Zeigen Sie, dass dann auch $\{\cdot, \bar{}\}$ ein Basissystem ist. (3 Punkte)

- c) Seien die Schaltfunktionen

$$f_2(x_3, x_2, x_1, x_0) = x_0 + \bar{x}_1 + x_2x_3 + x_0x_3 \quad \text{und} \quad f_3(x_3, x_2, x_1, x_0) = \overline{\overline{\overline{x_0x_1x_2x_3}}}$$

gegeben. Zeigen Sie mittels schaltalgebraischer Umformungen, dass $f_2 \Leftrightarrow f_3$ gilt. (2 Punkte)

- d) Zeichnen Sie das Gatterschaltnetz von f_3 unter ausschließlicher Verwendung von NAND-Gattern mit bis zu drei Eingängen. Nur nicht negierte Literale stehen als Eingänge zur Verfügung. (2 Punkte)