



Universität Erlangen-Nürnberg

Lehrstuhl für Hardware-Software-Co-Design

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich

## 1. Miniklausur

# Grundlagen der Technischen Informatik

07.06.2010

Name	
Matrikelnummer	
Studienrichtung	
Mo. 16-18 00.151 <input type="checkbox"/> M. Schmid	Do. 10-12 00.153 <input type="checkbox"/> S. Graf

Termin bitte ankreuzen ! Die Rückgabe der Miniklausuren erfolgt in den Übungen.

Punkte	/30
--------	-----

### Aufgabe 1 (Schaltalgebra)

(6 Punkte)

Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke so weit wie möglich:

•  $x \cdot (x \rightarrow y) + \bar{x} \cdot \bar{y} =$  (1 Punkt)

•  $\bar{x}y + xy + \bar{x}y =$  (1 Punkt)

•  $\bar{a}b + acd + ab\bar{d} + ab\bar{c}d =$  (2 Punkte)

•  $(y+z) \cdot x \leftrightarrow (y \cdot x + z \cdot x) =$  (2 Punkte)

**Aufgabe 2 (Informationstheorie / Hammingcodes)**

(14 Punkte)

- a) Berechnen Sie die Entropie einer Quelle, die mit der in Tabelle 1 gegebenen Häufigkeit Zeichen sendet. (2 Punkte)

Zeichen	A	B	C	D	E
Häufigkeit	11	10	36	21	22
Informationsgehalt	3.2	3.3	1.5	2.3	2.2

Tabelle 1: Auftreffhäufigkeiten und Informationsgehalt der Zeichen einer Quelle.

- b) Entwickeln Sie für die in Tabelle 1 definierte Quelle einen Huffman-Codierungsbaum. (2 Punkte)

- c) Gegeben sei ein Hamming-Code mit  $HD_{min} = d$ . Geben Sie mit Hilfe jeweils einer Formel an, wie viele Fehler erkennbar und wie viele Fehler korrigierbar sind. (2 Punkte)

- d) Bei einem Hamming-Code muss noch die für die Codierung notwendige Tabelle erstellt werden. Füllen Sie die dargestellte Tabelle 2 so aus, dass anhand der Tabelle Datenwörter für einen Code mit  $m = 5$  Informationsstellen  $x_i$  und  $k = 4$  Prüfstellen  $y_j$  gebildet werden können. Geben Sie dazu ebenfalls die Prüfpolynome für die Prüfstellen an.

(4 Punkte)

(9)	(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)

Tabelle 2: Tabelle für die Hamming-Codierung.

- e) Gegeben sei das Datenwort 10110. Codieren Sie das Datenwort unter Zuhilfenahme der Ergebnisse aus Teilaufgabe c) in einen Hamming-Code und geben Sie das resultierende Codewort an.

(1 Punkt)

- f) Ein Teilnehmer empfängt nun folgenden, durch den Hamming-Code aus Teilaufgabe d) codierten Datenstrom: "100001101110110010010110101". Extrahieren Sie die Datenwörter und geben Sie an, ob bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten ist.

(3 Punkte)

**Aufgabe 3 (Zahlensysteme/Gleitkommarechnung)**

(10 Punkte)

- a) Mit welcher der nachfolgenden Kombinationen von polyadischem Zahlensystem und Zifferanzahl kann der höchste Wert angegeben werden? (1 Punkt)
- i) 8-stellige Zahl zur Basis 2
  - ii) 3-stellige Zahl zur Basis 4
  - iii) 9-stellige Zahl zur Basis 1
  - iv) 1-stellige Zahl zur Basis 49
- b) Geben Sie für die folgenden Zahlen eine gültige Repräsentation im Binärsystem an! (4 Punkte)
- i)  $207_{10}$  (1 Punkt)
  
  - ii)  $AFFE_{16}$  (1 Punkt)
  
  - iii)  $503,59375_{10}$  (2 Punkte)
- c) Geben Sie die Kodierungsvorschrift für eine Single-Precision Gleitkommazahl nach dem IEEE-754 Standard an. Auf die Angabe von Spezialkodierungen und Sonderfallbehandlung kann hierbei verzichtet werden. Illustrieren Sie das "hidden bit" an einem Beispiel. (2 Punkte)
- d) Addieren Sie die Zahl  $23,75_{10}$  zu der 32-bit Gleitkommazahl  $01001010010100000000000000000000_2$  (Single-Precision) und geben Sie das Ergebnis wiederum als Single-Precision IEEE-754 Gleitkommazahl an. (3 Punkte)