Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

design

Universität Erlangen-Nürnberg

Lehrstuhl für Hardware-Software-Co-Design

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich

1. Miniklausur

Grundlagen der Technischen Informatik

19.11.2009

Name	
Matrikelnummer	
Studienrichtung	

Mo. 12-14 H4 ☐ D. Neumann	Mo. 8-10 E1.12 ☐ L. Danner	Mo. 8-10 00.152 ☐ B. Riffelmacher	Do. 12-14 00.152 ☐ D. Danner	Do. 14-16 H4 ☐ L. Danner	Do. 16-18 00.152 ☐ D. Neumann	Fr. 12-14 H5 ☐ D. Neumann

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

Punkte	/30

Aufgabe 1 (Zahlenkonvertierung) (10 Punkte)

a) Konvertieren Sie die Dezimalzahl 171_D in das Hexadezimalsystem sowie in die BCD-Darstellung. (2 Punkte)

b) Konvertieren Sie die Dezimalzahlen 120_D und 15_D in 8-Bit Binärzahlen. Addieren Sie diese im Binärsystem (Rechenweg sichtbar!). (3 Punkte)

19.11.2009

c) Subtrahieren Sie die beiden 2er-Komplementzahlen $a = 00110010_2$ und $b = 01111011_2$, d. h. $a - b$ (Rechenweg sichtbar!). Konvertieren Sie das Ergebnis in das Dezimalsystem.

(5 Punkte)

Aufgabe 2 (Codierung) (10 Punkte)

a) Geben Sie die Definition der *Hammingdistanz* (auch *Hammingabstand* genannt) zwischen zwei binär codierten Codewörtern an. (2 Punkte)

c) Gegeben sei ein Alphabet bestehend aus den Buchstaben A-F. In einer empfangenen Nachricht wurden die folgenden Häufigkeiten ermittelt:

Zeichen	A	B	C	D	E	F
Anzahl	20	30	15	5	10	20

Wieviele Bits werden demnach benötigt, falls alle Zeichen mit gleich langen Binärwörtern kodiert werden sollen? (2 Punkte)

Geben Sie den Informationsgehalt der einzelnen Zeichen sowie die Entropie der Quelle unter Berücksichtigung der gegebenen Häufigkeiten als eine **mathematische Formel** an. (6 Punkte)

Hinweis: Sie brauchen die Werte **nicht** auszurechnen!

Aufgabe 3 (Hammingcodes) (10 Punkte)

a) 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)

b) Wieviel Prüfstellen benötigt ein Hamming-Code mit $m = 13$ Informationsstellen mindestens? (2 Punkte)

c) Bei einem (11,4) Hamming-Code muss noch die für die Codierung notwendige Tabelle erstellt werden. Füllen Sie die in Abbildung 1 dargestellte Tabelle so aus, dass anhand der Tabelle Datenwörter für obigen Code mit $m = 7$ Informationsstellen x_i und $k = 4$ Prüfstellen y_j aus. (4 Punkte)

(11)	(10)	(9)	(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)

Tabelle 1: Tabelle für die Hamming-Codierung.

d) Gegeben sei das Datenwort `0100110`. Codieren Sie das Datenwort anhand der Tabelle 1 in einen (11,4) Hamming-Code und geben Sie das resultierende Codewort an. (2 Punkte)