

Nachklausur Einführung in die Informatik

SS 2005, LV 7315 Studienleistung

Name:
Vorname:
Matr.-Nr.:
Unterschrift:
Note (einschließlich Praktikum):

Sie erhalten eine geheftete Klausur. Bitte **lösen Sie die Heftung nicht**. Bitte tragen Sie zu Beginn der Bearbeitungszeit Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer an den dafür vorgesehenen Stellen ein, und unterschreiben Sie die Klausur. Die Klausur ist nur mit **Unterschrift** gültig. Die Klausur muss mit dem Verlassen des Raumes abgegeben werden.

Dauer: 90 min

Hilfsmittel: **keine**

Punkte:

Aufgabe	Soll-Punkte	Ist-Punkte
1	7	
2	7	
3	11	
4	8	
5	10	
6	7 (+4 S.P.)	
7	7	
8	11	
Praktikum	17	
Gesamt	85 (+4 S.P.)	

Aufgabe 1:

- (a) (2 P.) Wandeln Sie die Zahl 302_{10} mit der Methode der Division durch fallende Potenzen der Zielbasis in ihre Darstellung zur **Basis 3**.

	302	3^5	1	↓	
$302 - 243 =$	59	3^4	0		
	59	3^3	2		
$59 - 54 =$	5	3^2	0		
	5	3^1	1		
$5 - 3 =$	2	3^0	2		$= 102012_3$

$3^2 = 9$
 $3^3 = 27$
 $3^4 = 81$
 $3^5 = 243$

- (b) (2 P.) Wandeln Sie die Zahl 101011011_2 mit dem Horner-Schema in ihre Darstellung zur **Basis 10** um. Rechnen Sie im Zielsystem.

Ziffer	1	0	1	0	1	1	0	1	1
\cdot	-	$1 \cdot 2$	$2 \cdot 2$	$5 \cdot 2$	$10 \cdot 2$	$21 \cdot 2$	$43 \cdot 2$	$86 \cdot 2$	$173 \cdot 2$
Σ	1	2	5	10	21	43	86	173	<u>347</u>

- (c) (2 P.) Wandeln Sie mit schneller Umwandlung um:

1) 1011011001101_2 zur **Basis 8**: $001\ 011\ 011\ 001\ 101_2 = 13315_8$

2) $F537B_{16}$ zur **Basis 4**: $\begin{matrix} F=15 & 7 & 5 & 3 & 7 & B=11 \\ 33 & 11 & 03 & 13 & 23 \end{matrix} \Rightarrow 3311031323_4$

- (d) (1 P.) Addieren Sie die Zahlen 1343_5 und 4403_5 , rechnen Sie dabei im 5-er System!

$$\begin{array}{r}
 1343 \\
 + 4403 \\
 \hline
 11301
 \end{array}$$

Aufgabe 2:

- (a) (7 P.) Das Codewort 1001011001101 wurde aus einem Datenwort d mit einem (13,8,4)-Code ((12, 8, 3) Hamming-Code plus separatem Paritätsbit mit gerader Parität über alles am Ende) gebildet und übertragen. Wurde es fehlerfrei empfangen? Wie lautete d ?

P	P	P				P							P _{ges}
0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100		
1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0		1
		-		3	-	-		-	-	-	-		-

$$P_{\text{ges}} = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 0 \quad \checkmark$$

$$S_{1000} = 0 + 0 + 1 + 1 = 0$$

$$S_{0100} = 1 + 0 + 1 + 1 + 0 = 1$$

$$S_{0010} = 0 + 1 + 1 + 1 + 1 = 0$$

$$S_{0001} = 1 + 0 + 1 + 0 + 1 = 1$$

\Rightarrow Fehler an Stelle 0101

$$d = 01110110$$

Aufgabe 3:

(11 P.) Für jede korrekt beantwortete Frage erhalten Sie 1 Punkt. Geben Sie keine oder eine falsche Antwort, erhalten Sie keinen Abzug.

0

Nr.	Frage	Antwort
1	Wie heißt unter Linux der Benutzername mit UID 0?	root
2	Wie lautet das Linux-Kommando, mit dem Sie alle Dateien mit einer Ziffer „0“ im Namen und „pdf“ am Ende aus Verzeichnis /usr/scripts in ein (vorhandenes) Verzeichnis „scripts“ unterhalb Ihres aktuellen Arbeitsverzeichnisses kopieren?	cp /usr/scripts/*0*.pdf ./scripts/
3	Was zeigt folgendes Linux-Kommando an? ps ax grep werntges	Prozesse von User werntges
4	Sie befinden sich im Eingabemodus des Editors vi. Mit welcher Tastenfolge können Sie den Cursor auf den Anfang des <u>nächsten</u> Vorkommens der Zeichenfolge „123“ im Text positionieren?	/123
5	Geben Sie ein Linux-Kommando an, das <u>alle Textdateien</u> des aktuellen Verzeichnisses, <u>deren Namen</u> auf „txt“ enden, nach dem Wort „Klausur“ durchsucht und die <u>Anzahl</u> Trefferzeilen ausgibt.	grep Klausur *.txt wc -l
6	Kernspeicher enthalten ... als elementare Bitzellen	ferromagnetisches Material
7	Zur Behebung von 2-Bit-Fehlern ist ein Hamming-Abstand von ... notwendig.	$d = 2k + 1 = 2 \cdot 2 + 1 = 5$
8	L1-Caches findet man heute fast immer in ...	CPU
9	Die Beschreibung einer universellen Rechenmaschine zum Studium von Berechenbarkeitsproblemen stammt von ...	Alan Turing
10	Das <u>8-bit</u> 2er-Komplement von 125_{10} lautet im Dualsystem ...	01111101 ₂
11	Das 8-stellige 10er-Komplement zu 567208_{10} ist ...	

00567208
 → 99432791 (9er)
 + 1
99432792 (10er)

Aufgabe 4:

Mittels Debugger finden Sie den Wert $C1340000_{16}$ als Inhalt eines 32-bit-Speicherwortes, das eine Gleitpunktzahl x einfacher Genauigkeit im IEEE-754-Format repräsentiert.

(a) (6 P.) Um welche Zahl x handelt es sich? Rekonstruieren Sie ihre Darstellung zur Basis 10:

$C1340000_{16} = 1100\ 0001\ 0011\ 0100\ 0010\ 0000\ 0000\ 0000_2$
 $\begin{matrix} s & & ch & & m(23) \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \end{matrix}$
 $e = ch - k = 130 - 127 = 3$
 $x = -1,01101_2 \cdot 2^3$
 $= -1011,01_2 = -11,25_{10}$

(b) (2 P.) Wie lautet die Bytefolge von $8x$ (also von der 8-mal größeren Zahl) ?

$8 = 2^3$
 $2^3 \cdot 2^3 = 2^6$ $e = 6 \Rightarrow ch = e + k = 133_{10} = 10000101_2$
 $\begin{matrix} 127 \\ 6 + 127 \end{matrix}$
 $11000\ 0101\ 01101\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

Aufgabe 5:

(10 P.) Es können keine, eine oder mehrere der angegebenen Alternativen richtig sein. Tragen Sie den/die Buchstaben für die korrekten Alternativen ein oder „-“, falls keine der Alternativen stimmt. Für jede Antwort, die genau die korrekten Alternativen nennt, erhalten Sie 1 Punkt. Geben Sie keine oder eine falsche Antwort, erhalten Sie keinen Abzug.

Nr.	Aussage	Antwort
1	Charles Babbage (a) lebte und arbeitete in den USA. (b) lebte im 20. Jahrhundert (c) konzipierte den ersten programmgesteuerten Rechenautomaten (d) automatisierte die Auswertung von Volkszählungsdaten mit Lochkarten.	c
2	Das Betriebssystem Linux (a) heißt genau genommen GNU/Linux (b) basiert i.w. auf den Konzepten von Unix (c) basiert i.w. auf den Quellcodes von Unix (d) wurde von einem finnischen Studenten initiiert.	a b d ? !
3	Die folgenden Namen bezeichnen Programmiersprachen: (a) ALGOL (b) HTML (c) PASCAL (d) CP/M	a c
4	Die UTF-8 Codierung von Unicode (a) ist ein Code variabler Länge (b) ist abwärtskompatibel zu US-ASCII (c) ist abwärtskompatibel zu ISO 8859-1 (d) kann nicht alle Unicode-Zeichen codieren.	a b
5	Die Organisation IETF (a) entwickelt primär Hardware-Standards (b) entwickelt die sogenannten RFCs (c) gibt die aktuellen Standards für das WWW heraus (d) hat diverse Netzwerkprotokolle des Internet entscheidend geprägt.	b d
6	Der ggT-Algorithmus von Euklid, angewendet auf beliebige ganze Zahlen, ist (a) terminierend (b) deterministisch (c) parallel (d) korrekt.	b d

Fortsetzung Aufgabe 5:

7	<p>Die ALU</p> <p>(a) ist eine wesentliche Komponente eines jeden Prozessors</p> <p>(b) besitzt als Kern einen Paralleladdierer</p> <p>(c) enthält einen Akkumulator zur Speicherung von Zwischenergebnissen</p> <p>(d) ist ein Schaltnetz</p>	<p>a</p> <p>b</p> <p>d</p>
8	<p>Eine Äquivalenzrelation ist</p> <p>(a) reflexiv</p> <p>(b) symmetrisch</p> <p>(c) transitiv</p> <p>(d) total.</p>	<p>a</p> <p>b</p> <p>c</p>
9	<p>RISC-Prozessoren sind gekennzeichnet durch</p> <p>(a) einen besonders kleinen Instruktionssatz</p> <p>(b) ein mikroprogrammierbares Steuerwerk</p> <p>(c) eine kleine Zahl von Registern</p> <p>(d) hohe Anforderungen an Compiler</p>	<p>a</p> <p>d</p>
10	<p>Der Graph $G=(V,E)$ mit $V=\{1,2,3,4\}$ und $E=\{(1,2), (4,1), (3,4), (2,3), (4,2)\}$ ist</p> <p>(a) gerichtet</p> <p>(b) zyklensfrei</p> <p>(c) markiert</p> <p>(d) streng zusammenhängend.</p>	

Aufgabe 6:

Gegeben sei die folgende Wertetabelle:

x	y	z	f(x, y, z)
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	<u>0</u>
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

$x \vee \neg y \vee z$

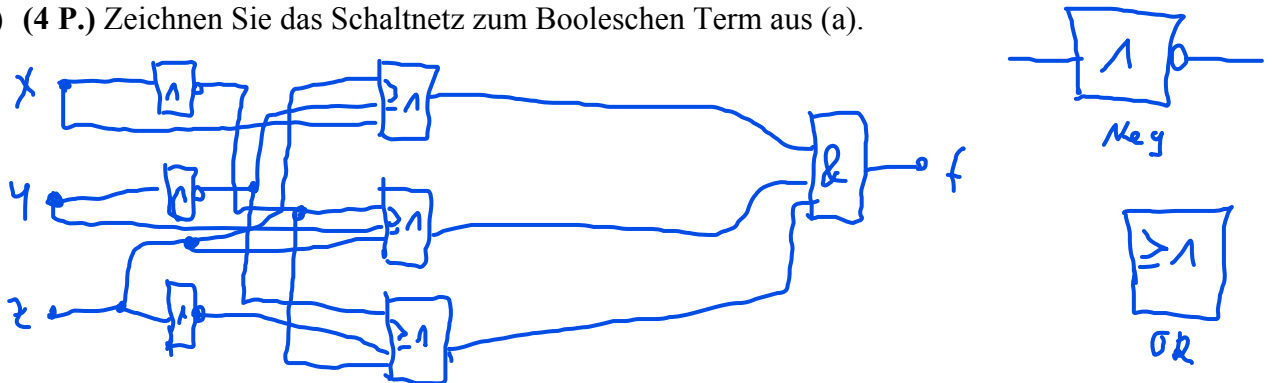
$\neg x \vee y \vee z$

$\neg x \vee \neg y \vee \neg z$

- (a) (3 P.) Geben Sie den $f(x,y,z)$ entsprechenden Booleschen Term in KNF-Notation an.

$$f(x,y,z): (x \vee \neg y \vee z) \wedge (\neg x \vee y \vee z) \wedge (\neg x \vee \neg y \vee \neg z)$$

- (b) (4 P.) Zeichnen Sie das Schaltnetz zum Booleschen Term aus (a).



- (c) (4 Sonderpunkte) Formen Sie den Booleschen Term aus (a) mit den Regeln der Booleschen Algebra so um, dass eine möglichst kurze Disjunktion von Konjunktionen entsteht („Summe von Produkten“). HINWEIS: Bearbeiten Sie diesen Aufgabenteil nur dann, wenn Sie noch Zeit erübrigen können!



Aufgabe 7:

Der Netzwerktechnik-Standard G.704 verwendet einen Polynom-Code CRC-4 zur Sicherung gegen Burst-Fehler bei der Übertragung variabel langer Datenwörter mit dem erzeugenden Polynom $G(x) = x^4 + x + 1$.

(a) (5 P.) Bestimmen Sie das CRC-Prüffeld für das Datenwort 1011001011.

Handwritten solution for part (a) on grid paper:

$G(x) = x^4 + x + 1 \Rightarrow 10011$ (with x^4, x^3, x^2, x^1, x^0 above the bits)

Grad 4

10110010110000 : 10011

10011

10101

10011

11001

10011

10101

10011

11000

10011

10110

10011

1010

$\Rightarrow \text{CRC} = 1010$

(b) Das resultierende Codewort aus (a) werde bei seiner Übertragung verfälscht. Geben Sie einen Fehlervektor (als Bitfolge) an, der vom CRC-4 Verfahren *nicht* erkannt wird. Begründen Sie Ihre Antwort. (2 P.)

$$P'(x) = P(x) + F(x)$$

$F(x)$ ganz durch $G(x)$ teilbar wird kein Fehler erkannt

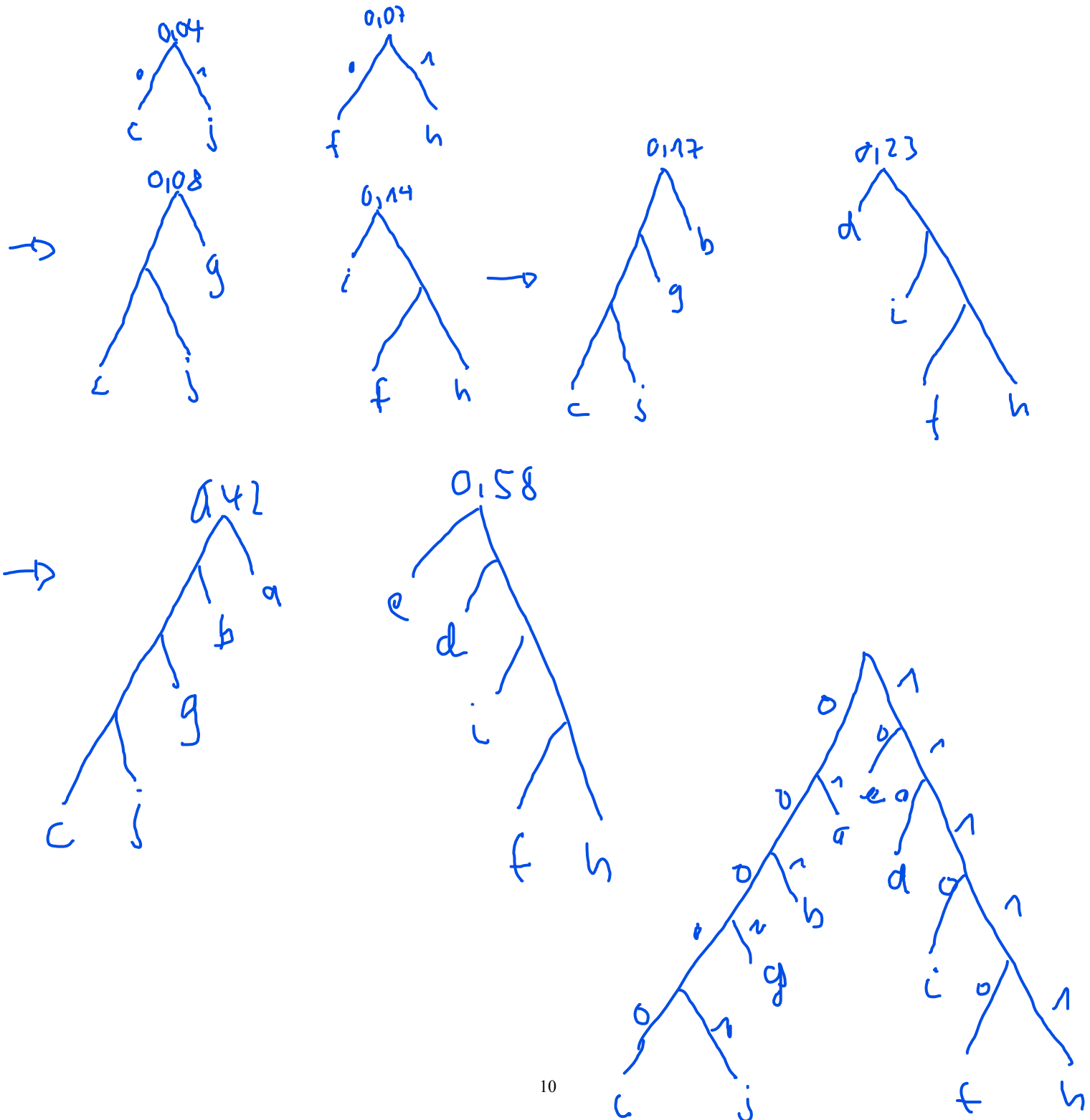
$$\underline{F(x) = G(x) = 10011}$$

Aufgabe 8:

(a) (6 P.) Gegeben sei ein Alphabet $\{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j\}$ mit den relativen Wahrscheinlichkeiten entsprechend der folgenden Tabelle:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
0.25	0.09	0.03	0.09	0.35	0.03	0.04	0.04	0.07	0.01

Geben Sie den Codebaum für eine Huffman-Codierung an. Verwenden Sie 0 zur Codierung des linken Unterbaums und 1 zur Codierung des rechten Unterbaums.



Fortsetzung Aufgabe 8:

(b) (5 P.) Gegeben sei ein Alphabet $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ mit den relativen Wahrscheinlichkeiten entsprechend der folgenden Tabelle:

a	b	c	d	e	f	g
0.25	0.19	0.02	0.09	0.35	0.04	0.06

Ermitteln Sie den Codebaum gemäß Shannon-Fano Codierung. Rechnen Sie genau!

