

01608-01-000

--	--	--	--	--	--	--

Bitte hier unbedingt
Matrikelnummer und
Adresse eintragen,
sonst keine Bearbeitung
möglich.

Postanschrift: FernUniversität, D-58084 Hagen

Name, Vorname

Straße, Nr.

Auslandskennzeichen, PLZ, Wohnort

FERNUNIVERSITÄT
EINGANG

MI

Bitte direkt zurück an:
FERNUNIVERSITÄT
D-58084 Hagen

Fakultät für Mathematik und Informatik

Kurs: 1608 "Computersysteme I"

Kurseinheit: 01

Einsendeaufgaben

Hinweise zur Bearbeitung

1. Bei jeder Aufgabe bzw. Teilaufgabe ist die erreichbare Punktzahl vermerkt.
2. Tragen Sie Ihre Lösungen in die vorgegebenen Lösungsfelder ein (sofern vorhanden).
3. Für Ergänzungen benutzen Sie bitte Papier im Format DIN A4.
4. Schreiben Sie deutlich. Schreiben Sie auf jedes Blatt Ihren Namen und Matrikelnummer.
5. Numerieren Sie Ihre Lösungsblätter.
6. Schicken Sie sie komplett mit (grünem) Deckblatt und „Korrekturbogen“ geklammert zurück.
7. Kreuzen Sie bitte in der Zeile „bearbeitet“ die von Ihnen bearbeiteten Aufgaben an

Letzter Einsendetag:

17. April 2012 15:00 Uhr

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
bearbeitet							
erreichte Punktzahl							

Datum: _____

Korrektor: _____

©2012 FernUniversität in Hagen - Alle Rechte vorbehalten -

000 000 000 (00/00)

01608-4-01-A 1

Diese Seite bleibt aus technischen Gründen frei !

Nur Aufgabenstellung bitte nicht einschicken!

Kurs 01608 Computersysteme I

Einsendaufgaben zu Kurseinheit 1

Aufgabe 1 (14 Punkte)

a) Welche der folgenden Ausdrücke sind vollständig geklammerte Boole'sche Ausdrücke, d.h. Elemente der Menge B gemäß Definition 1.8? (12P)

☐

$(X_1 \vee 0)$

☐

$X_2 \vee X_3$

☐

$((X_1 \wedge (X_2 \vee (\sim X_3))))$

☐

$(X_1 \wedge (X_2 \wedge (\sim X_3)))$

☐

$((\sim X_2) \wedge (\sim X_3) \vee 1))$

☐

$(\sim (((0 \vee 0) \vee 0) \vee 0)))$

b) Gibt es bei einem der Ausdrücke aus B einen, bei dem Regel 1 der Definition 1.8 benutzt wurde? (2P)

☐

JA

☐

NEIN

Aufgabe 2 (32 Punkte)

a) Gegeben ist die folgende Schaltfunktion durch ihr Karnaugh-Diagramm. Erstellen Sie die Trägermenge. Geben Sie dabei jedes Element des Trägers in einem eigenen Feld an, und wählen Sie als Reihenfolge die lexikographische Ordnung. Als Beispiel würde das Element, bei dem $X_1 = X_2 = X_3 = 1$ und $X_4 = 0$ ist, mit 1110 angegeben werden (d.h. ohne Kommata, Klammern o.ä.). Dieses Element würde bei der lexikographischen Ordnung nach dem Element 0011 angegeben werden. (12P)

	X_1				
X_2	0	0	1	0	X_4
	1	1	0	0	
	0	0	1	1	
	0	0	0	1	
	X_3				

Trägerelement 1:

Trägerelement 2:

Trägerelement 3:

Trägerelement 4:

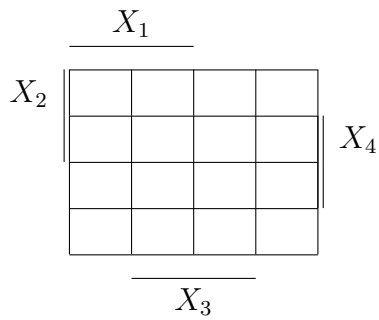
Trägerelement 5:

Trägerelement 6:

b) Gegeben seien die folgenden Primterme einer Schaltfunktion in den Variablen X_1 bis X_4 :

$$X_3X_4, \bar{X}_2X_3, X_2\bar{X}_3\bar{X}_4$$

Bitte erstellen Sie das KV-Diagramm. Geben Sie die vier Zeilen des KV-Diagramms jeweils durch vier Ziffern ohne Trennzeichen an (zum Beispiel 0110). (8P)



Zeile 1:

Zeile 2:

Zeile 3:

Zeile 4:

c) Gegeben ist das folgende Karnaugh-Diagramm.

	X_1				
X_2	0	0	1	1	X_4
	1	0	1	1	
	0	0	1	0	
	0	0	1	1	
	X_3				

Kreuzen Sie bitte an, welche der folgenden Terme Primterme dieses Karnaugh-Diagramms darstellen. (12P)

☐ $\bar{X}_1 \bar{X}_2 X_4$

☐ $\bar{X}_1 \bar{X}_4$

☐ $\bar{X}_1 X_3$

☐ $X_2 X_4$

☐ $\bar{X}_1 X_2$

☐ $X_1 X_2 \bar{X}_3 X_4$

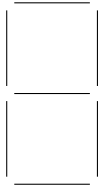
Aufgabe 3 (16 Punkte)

a) Zeigen Sie: Sind a und b Monome, die die Variable X_i nicht enthalten, dann ist der Ausdruck $e = (X_i \wedge a) \vee (\bar{X}_i \wedge b)$ eine disjunkte disjunktive Normalform (DDNF) für die von e berechnete Funktion f , d.h. eine DNF, bei der an jeder Stelle des Definitionsbereichs höchstens einer der Konjunktionsterme den Wert 1 annimmt. (8P)

b) Zeigen Sie: Enthält die KDNF einer Funktion $k > 2^{n-1}$ Minterme, dann enthält die KKNF dieser Funktion weniger als 2^{n-1} Maxterme. (8P)

Aufgabe 4 (8 Punkte)

Gegeben sei eine 7-Segment-Anzeige für die Ziffern 0 bis 9:



Jeder Ziffer ist ein 4-stelliger Code wie folgt zugeordnet:

Ziffer	Code $X_3 \dots X_0$
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

Bestimmen Sie die Wertetabelle der Funktion $g : \{0, 1\}^4 \rightarrow \{0, 1\}$, die genau dann den Funktionswert 1 an der Stelle eines Codes annimmt, wenn das oberste waagerechte Segment bei der entsprechenden Ziffer benutzt wird. Der Funktionswert an den Stellen 1010 bis 1111 soll jeweils X (also beliebig wählbar) sein. Zum Beispiel ist an der Stelle 1001 der Funktionswert gleich 1, da zur Darstellung der Ziffer 9 das oberste waagerechte Segment benutzt wird. Geben Sie die Wertetabelle als 10-stelligen Bitvektor der Funktionswerte $g(0000)g(0001) \dots g(1001)$ ohne Trennzeichen an (zum Beispiel: 1010101010).

Aufgabe 5 (18 Punkte)

Welche der folgenden boole'schen Ausdrücke berechnen die gleiche Schaltfunktion wie der Ausdruck $\overline{\bar{X}_3 X_2 \vee \bar{X}_2 X_1 \vee \bar{X}_3 X_1}$. (je 3P)

☐

$$X_3 \bar{X}_2 \vee \bar{X}_1 X_2 \vee X_3 \bar{X}_1$$

☐

$$(X_3 \vee \bar{X}_2) \wedge (X_2 \vee \bar{X}_1) \wedge (X_3 \vee \bar{X}_1)$$

☐

$$(\bar{X}_1 \vee \bar{X}_2) \wedge (X_2 \vee X_3) \wedge (X_1 \vee \bar{X}_3)$$

☐

$$\overline{\bar{X}_3 X_2 \vee \bar{X}_2 X_1}$$

☐

$$\bar{X}_1 \bar{X}_2 \vee X_2 X_3$$

☐

$$\bar{X}_1 \vee X_1 X_2 X_3$$

Aufgabe 6 (14 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen sind wahr? (je 2P)

- a) Ein Minimalpolynom besteht niemals ausschließlich aus Kernimplikanten.
- b) Eine kanonische konjunktive Normalform ist eine Konjunktion von Disjunktionstermen, wobei in jedem Disjunktionsterm jede Variable in einem Literal vorkommen muss.
- c) Die kanonische konjunktive Normalform einer Funktion ist eindeutig bis auf die Reihenfolge der Minterme und die Reihenfolgen der Literale in den Mintermen.
- d) Die Formelgröße einer Schaltfunktion kann nicht kleiner sein als die Kosten ihrer kürzesten disjunktiven Normalform.
- e) Die Trägermenge einer Schaltfunktion enthält stets mehr als ein Element.
- f) Eine Schaltfunktion gegebener Variablenzahl ist durch die Menge ihrer Primimplikanten eindeutig bestimmt.
- g) Eine Schaltfunktion gegebener Variablenzahl ist durch die Menge ihrer Implikanten eindeutig bestimmt.

ENDE