

Technische Informatik II

(INF 1211) Aufgabenteil (Mit Unterlagen)

Am 11.09.2006

Zeit: 70 Minuten

Bitte versuchen Sie möglichst die Lösung auf diesen Fragebogen, dann auf die Rückseiten zu schreiben.
(Eigene zusätzliche Seiten sind auch zulässig)

Musterlösung

Seite 1

Name:

Matr. Nr.:

Erzielte Punkte:

Aufgabe 1	
Aufgabe 2	
Aufgabe 3	
Aufgabe 4	
Aufgabe 5	
Aufgabe 6	
Aufgabe 7	
Aufgabe 8	
Summe	

Aufgabe 1:

!!! Hinweis: Geben Sie bei allen Fragen stets den Rechenweg an!!!

1. Wandeln Sie die Zahl 47,56 in eine Zahl zur Basis 3 mit 4 Nachkommastellen um. (4 p)

Ganzzahl 47

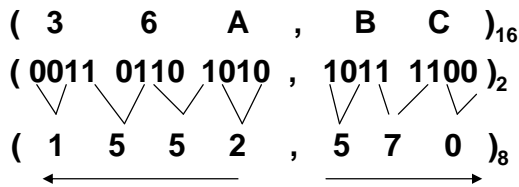
47 : 3	= 15	Rest 2	
15 : 3	= 5	Rest 0	
5 : 3	= 1	Rest 2	
1 : 3	= 0	Rest 1	=> (47) ₁₀ = (1202) ₃

Nachkomma-Anteil 0,56

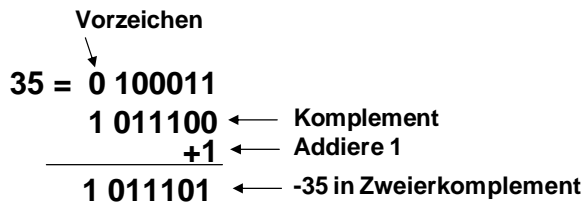
0,56 x 3	= 1,68	à 1	
0,68 x 3	= 2,04	à 2	
0,04 x 3	= 0,12	à 0	
0,12 x 3	= 0,36	à 0	
0,36 x 3	= 1,08	à 1	=> (0,56) ₁₀ = (0,12001 ..) ₃

=> (47,56)₁₀ = (1202,12001 ..)₃

2. Wandeln Sie die Zahl (36A,BC)₁₆ in eine Zahl zur Basis 8 um. (3 p)

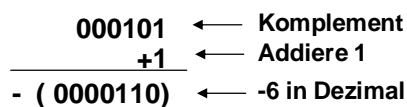


3. Wandeln Sie die Zahl -35 in eine 7 Bit- Zweierkomplementzahl um. (4 p)



5. Wandeln Sie die Zweierkomplementzahl (111010)_{zk} in eine Dezimalzahl um. (4 p)

Zahl (111010)_{zk} ist negativ, da Vorzeichen=1



Aufgabe 2:

Führen Sie die folgenden Arithmetischen Operationen in 2-Komplement für 5 Bit Zahlen durch und überprüfen Sie, ob ein Überlauf aufgetreten ist.

(5 p)

$$\begin{array}{r} 01101 \\ + 10100 \\ \hline 100001 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 01101 \\ + 01010 \\ \hline 010111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11010 \\ + 11011 \\ \hline 110101 \end{array}$$

Eine pos. und eine neg. Zahl
⇒ Überlauf ist nicht möglich
Ergebnis ist immer gültig
Ergebnis - (000010 +1) = -3

2 positive Zahlen
⇒ Überlauf ist möglich
Da Sicherungsstelle ≠ Vorzeichen
⇒ Überlauf ist vorhanden
⇒ Ergebnis ist ungültig

2 negative Zahlen
⇒ Überlauf ist möglich
Da Sicherungsstelle = Vorzeichen
⇒ Kein Überlauf
Ergebnis ist gültig

Seite 5

Aufgabe 3:

Minimieren Sie die disjunkte Normalform der folgenden Booleschen Funktion mit Hilfe der Schaltalgebra.

(3 p)

$$f = \bar{x}_1 x_2 x_3 + x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 + x_1 x_2 \bar{x}_3 + x_1 x_2 x_3$$

$$f = (\bar{x}_1 + x_1) x_2 x_3 + (\bar{x}_2 + x_2) x_1 \bar{x}_3$$

$$f = x_2 x_3 + x_1 \bar{x}_3$$

Seite 6

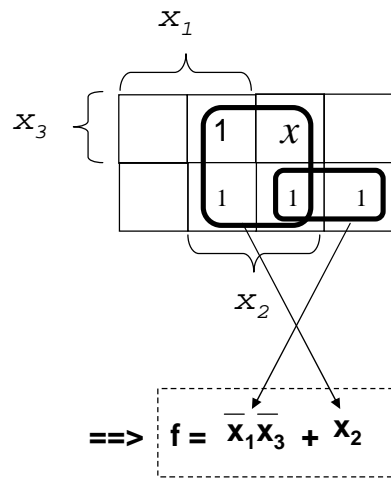
Aufgabe 4:

(12 p)

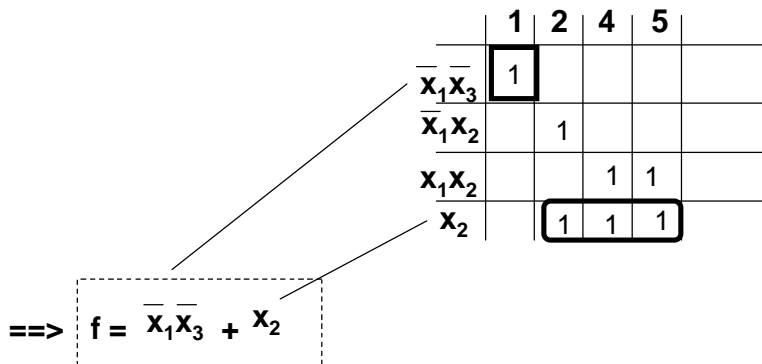
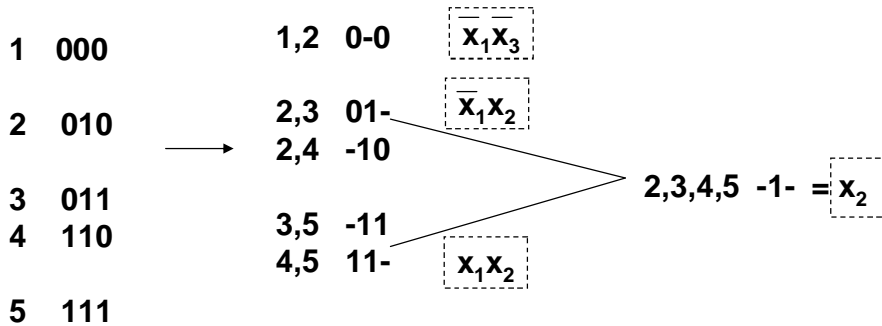
Minimieren Sie die disjunkte Normalform der folgenden Booleschen Funktion

- durch ein Karnaugh Diagramm
- durch das Quine und McCluskey Verfahren

x_1	x_2	x_3	f
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	x
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1



Seite 7



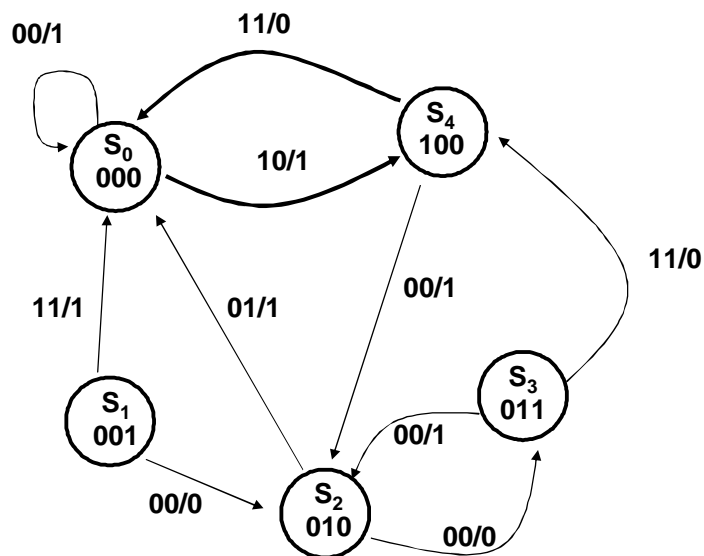
Seite 8

Aufgabe 5: Gegeben sei folgende Zustandstabelle. Ermitteln Sie das korrespondierende Zustandsdiagramm für einen Mealy Automat

(8 p)

Eingänge		Zustand	Nächster-Zustand	Ausgang	
a	b			y	
0	0	000	000	1	
1	0	000	100	1	
0	0	001	010	0	
1	1	001	000	1	
0	0	010	011	0	
0	1	010	000	1	
0	0	011	010	1	
1	1	011	100	0	
0	0	100	010	1	
1	1	100	000	0	

Seite 9

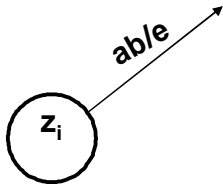
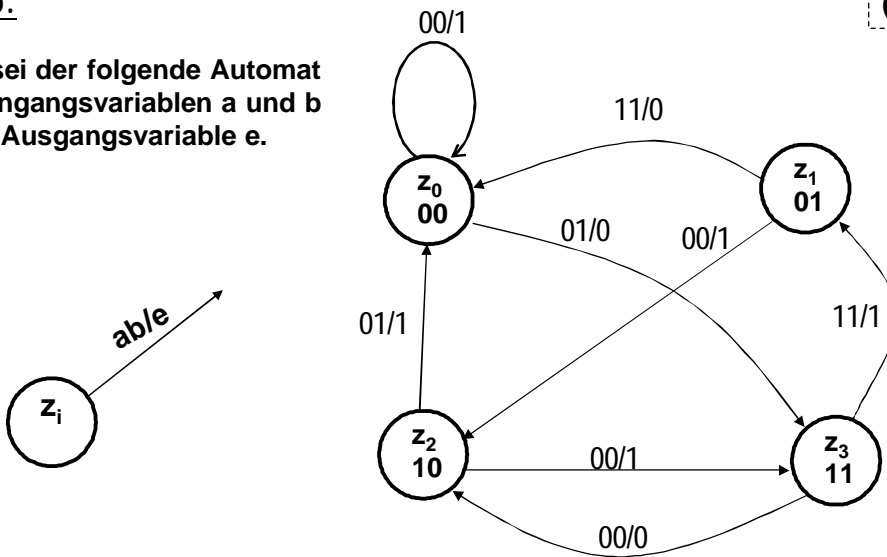


Seite 10

Aufgabe 6:

(8 p)

Gegeben sei der folgende Automat mit den Eingangsvariablen a und b sowie der Ausgangsvariable e.



1. Vervollständigen Sie die unten angegebene Verhaltenstabelle aufgrund der Annahme, dass sich der Automat zum Zeitpunkt $t=0$ im Zustand z_2 befindet.
2. Ist dieser Automat vollständig? Begründen Sie Ihre Antwort.

Seite 11

1. Verhaltenstabelle

t	0	1	2	3	4	5	
a	0	0	1	0	0	0	
b	1	1	1	0	0	0	
e	1	0	1	1	1	0	
z_i	z_2	z_0	z_3	z_1	z_2	z_3	

2. Nicht vollständig, da nicht alle Eingangskombinationen in jeder Knoten vorkommen!

Seite 12

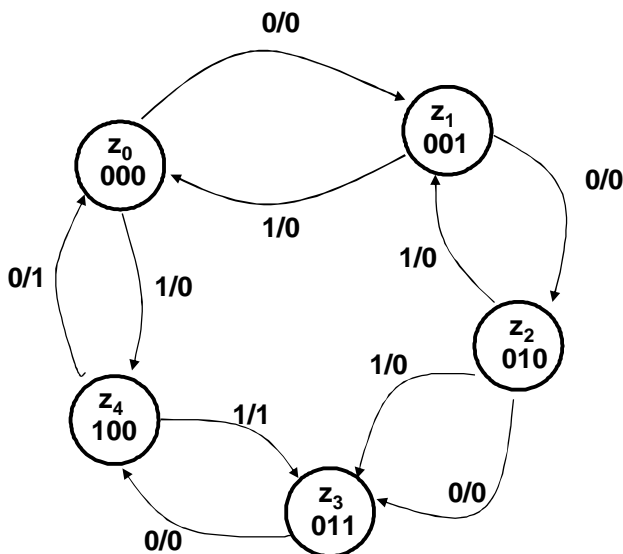
Aufgabe 7:

Es soll ein synchroner Zähler, der modulo 5 zählt, mit D-Flipflops entworfen werden. Der Zähler soll bei der Eingangsvariablen $x = 0$ vorwärts, bei $x = 1$ rückwärts zählen. Am Ausgang sollen die Zustände des Zählers angezeigt werden und ein Ausgang y soll den logischen Wert 1 beim Zählerstand 4 anzeigen.

1. Wie viele Flipflops sind minimal notwendig?
2. Erstellen Sie den Automatengraphen des Zählers mit einer möglichst geringen Anzahl von Zuständen.
3. Die Zustände des Schaltwerks seien dual kodiert. Geben Sie die kodierte Ablauf-tabelle für eine Realisierung mit D-Flipflops an.
4. Entwerfen Sie das Zählerschaltwerk minimiert im FPLA Format.
5. Realisieren Sie die benötigte Schaltfunktion aus (4) nur mit NAND Gattern.

1. $\lceil \log_2 5 \rceil \implies 3 \text{ Bits}$

2.

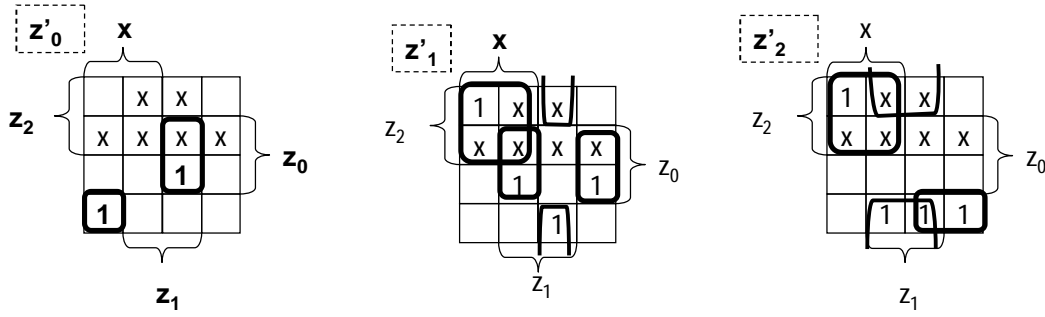


3.

x	z ₂	z ₁	z ₀	z' ₂	z' ₁	z' ₀	y
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	x	x	x	0
0	1	1	0	x	x	x	x
0	1	1	1	x	x	x	x
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	0	1	x	x	x	x
1	1	1	0	x	x	x	x
1	1	1	1	x	x	x	x

1

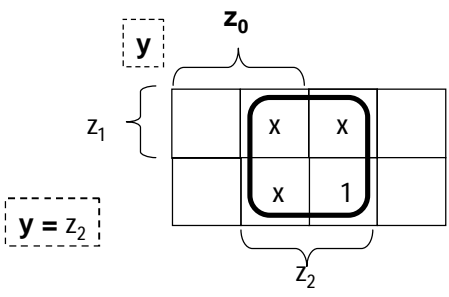
4.



$$z'_1 = x z_2 + \bar{x} \bar{z}_0 z_1 + \bar{x} z_0 \bar{z}_1 + x z_0 z_1$$

$$z'_0 = x \bar{z}_0 \bar{z}_1 \bar{z}_2 + \bar{x} z_0 z_1$$

$$z'_2 = x z_2 + \bar{z}_0 z_1 + \bar{x} \bar{z}_0 \bar{z}_2$$

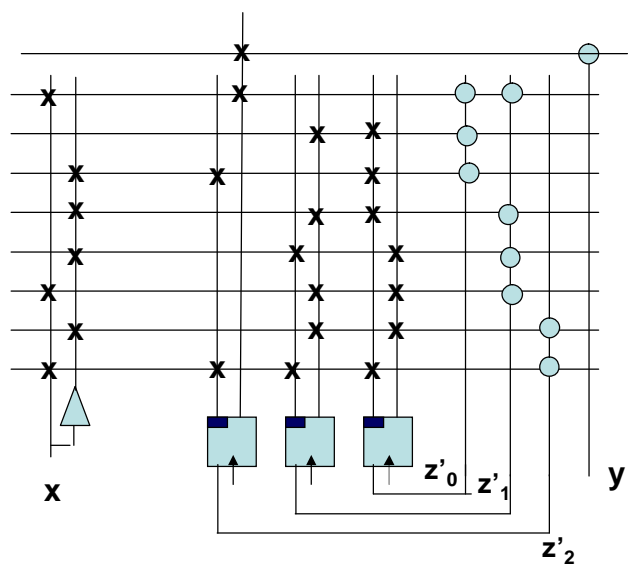


$$y = z_2$$

$$z'_0 = x \bar{z}_0 \bar{z}_1 \bar{z}_2 + \bar{x} z_0 z_1$$

$$z'_1 = x z_2 + \bar{x} \bar{z}_0 z_1 + \bar{x} z_0 \bar{z}_1 + x z_0 z_1$$

$$z'_2 = x z_2 + \bar{z}_0 z_1 + \bar{x} \bar{z}_0 \bar{z}_2$$



5.

$$z'_0 = x \bar{z}_0 \bar{z}_1 \bar{z}_2 + \bar{x} z_0 z_1$$

$$z'_1 = x z_2 + \bar{x} \bar{z}_0 z_1 + \bar{x} z_0 \bar{z}_1 + x z_0 z_1$$

$$z'_2 = x z_2 + \bar{z}_0 z_1 + \bar{x} z_0 \bar{z}_2$$

