



Studentenmitteilung

2. Semester - SS 2002

Abt. Technische Informatik

Gerätebeauftragter

Dr. rer.nat. Hans-Joachim Lieske

Tel.: [49]-0341-97 32213

Zimmer: HG 02-37

e-mail: lieske@informatik.uni-leipzig.de

www: <http://www.ti-leipzig.de/~lieske/>

Sprechstunde: Mi. 14⁰⁰ – 15⁰⁰ (Vorlesungszeit)

Aufgaben zu Übung Grundlagen der Technischen Informatik 2

1. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

Darstellungsformen logischer Gleichungen

Gegeben ist folgende logische Gleichung:

$$Q_1 = f_1(x_2, x_1, x_0) = x_1(x_2 \vee \bar{x}_0) \vee \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0$$

Bestimmen Sie:

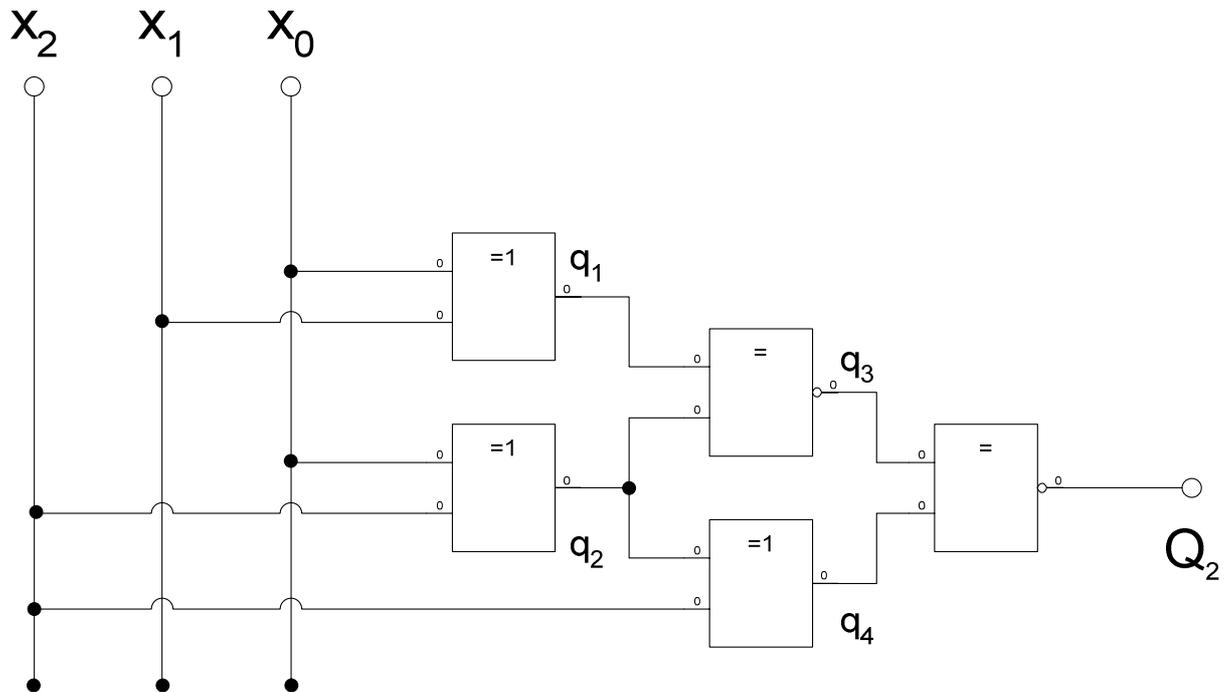
1. Die Schaltung entsprechend der logische Gleichung
2. Die Minterme und die kanonisch disjunktive Normalform
3. Die Schaltung streng entsprechend der kanonisch disjunktive Normalform
4. Die Maxterme und die kanonisch konjunktive Normalform
5. Die Schaltung streng entsprechend der kanonisch konjunktive Normalform
6. Das Zeitverhalten
7. Das Venn-Diagramm
8. Das KV-Diagramm
9. Die Schaltung ausschließlich mit NAND-Gattern (NAND-Konversion)
10. Die Schaltung ausschließlich mit NOR-Gattern (NOR-Konversion)

Bemerkung zu 9. und 10.: Inverter sind als Spezialfall der NAND- und NOR - Gatter auf der untersten Ebene erlaubt.

1. Aufgabenkomplex - 2. Aufgabe

Darstellungsformen logischer Schaltungen

Gegeben ist folgende Schaltung:



Die Schaltung entspricht der Funktion $Q_2=f_2(x_2,x_1,x_0)$.

Bestimmen Sie:

1. Die logische Gleichung $Q_2=f_{21}(q_3,q_4)$, $q_3=f_{22}(q_1,q_2)$, $q_4=f_{23}(q_2,x_2)$, $q_1=f_{24}(x_2,x_1,x_0)$, $q_2=f_{25}(x_2,x_1,x_0)$ und $Q_2=f_2(x_2,x_1,x_0)$ entsprechend der Schaltung
2. Die Minterme und die kanonisch disjunktive Normalform
3. Die Maxterme und die kanonisch konjunktive Normalform
4. Die kanonisch disjunktive Normalform der Verknüpfung
 $Q_3=f_1(x_2,x_1,x_0) \wedge f_2(x_2,x_1,x_0)$
5. Die kanonisch konjunktive Normalform der Verknüpfung
 $Q_3=f_1(x_2,x_1,x_0) \wedge f_2(x_2,x_1,x_0)$
6. Die kanonisch disjunktive Normalform der Verknüpfung
 $Q_4=f_1(x_2,x_1,x_0) \vee f_2(x_2,x_1,x_0)$
7. Die kanonisch konjunktive Normalform der Verknüpfung
 $Q_4=f_1(x_2,x_1,x_0) \vee f_2(x_2,x_1,x_0)$

Die Funktion f_1 stammt aus der ersten Aufgabe.

1. Aufgabenkomplex - 3. Aufgabe

Minimierung mittels KV-Diagramm

Gegeben ist folgende logische Gleichung:

$$Q_5 = f_5(x_3, x_2, x_1, x_0) = x_3 x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \vee x_3 \bar{x}_2 x_1 x_0 \vee x_3 \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0 \vee \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \vee \bar{x}_3 \bar{x}_2 x_1 x_0 \vee \bar{x}_3 \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0 \vee \bar{x}_3 \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0 \vee \bar{x}_3 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0$$

Bestimmen Sie:

1. Das KV-Diagramm
2. Die Primimplikanten (Blöcke)
3. Die minimierte Form mittels des KV-Diagramms

Bemerkung:

1. Sind zwischen den Variablen keine Operatoren, so ist das als UND-Verknüpfung zu lesen.

Beispiel: $abc \equiv a \wedge b \wedge c$

2. Für bestimmte Fälle wird x_0 mit $2^0=1$, x_1 mit $2^1=2$, x_2 mit $2^2=4$ und später x_3 mit $2^3=8$ u.s.w. gewichtet, so das man sie als eine Zahl ansehen kann.
3. Die Gatter können beliebig viele Eingänge haben, ausgenommen der Inverter.
4. Leere Felder in Karnaugh-Veitch-Diagrammen sind immer null.
5. Das Symbol in der Schaltung „=1“ entspricht der XOR-Verknüpfung (Antivalenz) und „=“ der invertierten XOR-Verknüpfung (Äquivalenz). Bitte beachten Sie den Invertierungskreis, der die Verknüpfung zusätzlich invertiert.
6. Die Verknüpfungen in der 3. Aufgabe macht man zweckmäßigerweise mit den Normalformen.
7. Kennzeichnung der Primimplikanten (Blöcke) z.B. : 4er Block (1,3,5,7), 2er Block (2,3), ...

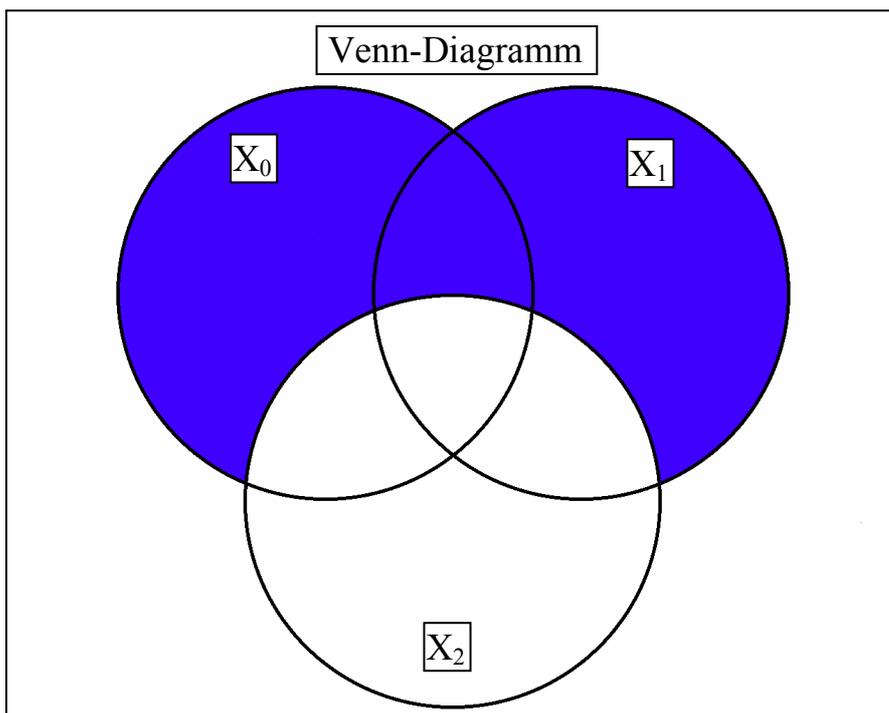
Beispiel:

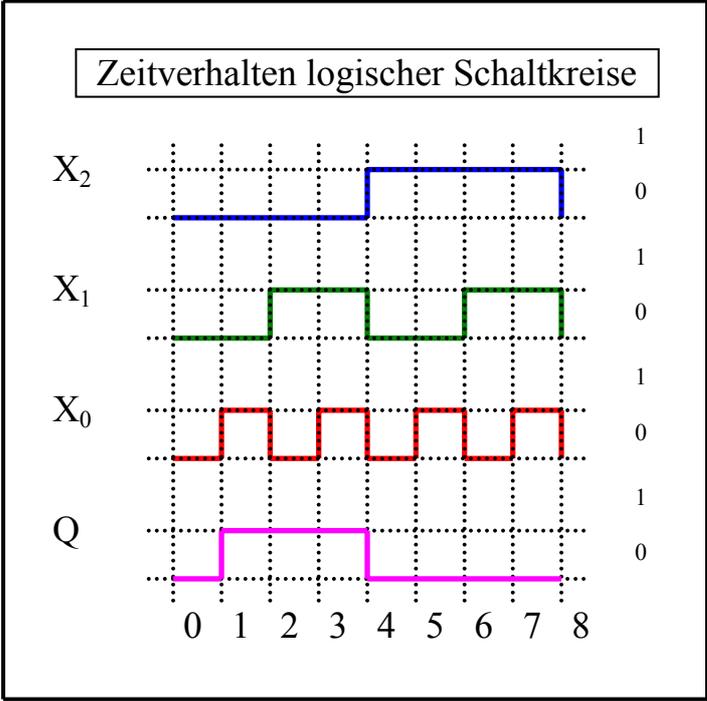
Beispiel für logische Gleichung $Q = f(x_2, x_1, x_0) = (x_1 \vee x_0) \wedge \overline{x_2}$

Normalformen		
Eingangsvariablen x_2, x_1, x_0	Minterme	Maxterme
000		$x_2 \vee x_1 \vee x_0$
001	$\overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge x_0$	
010	$\overline{x_2} \wedge x_1 \wedge \overline{x_0}$	
011	$\overline{x_2} \wedge x_1 \wedge x_0$	
100		$x_2 \vee x_1 \vee \overline{x_0}$
101		$x_2 \vee x_1 \vee \overline{x_0}$
110		$x_2 \vee \overline{x_1} \vee \overline{x_0}$
111		$x_2 \vee \overline{x_1} \vee \overline{x_0}$

$$Q_{DKNF} = f_{DKNF}(x_2, x_1, x_0) = \overline{x_2} \wedge x_1 \wedge x_0 \vee \overline{x_2} \wedge x_1 \wedge \overline{x_0} \vee \overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge x_0$$

$$Q_{KKNF} = f_{KKNF}(x_2, x_1, x_0) = (x_2 \vee x_1 \vee x_0) \wedge (\overline{x_2} \vee x_1 \vee \overline{x_0}) \wedge (\overline{x_2} \vee x_1 \vee \overline{x_0}) \wedge (\overline{x_2} \vee \overline{x_1} \vee x_0) \wedge (\overline{x_2} \vee \overline{x_1} \vee x_0)$$

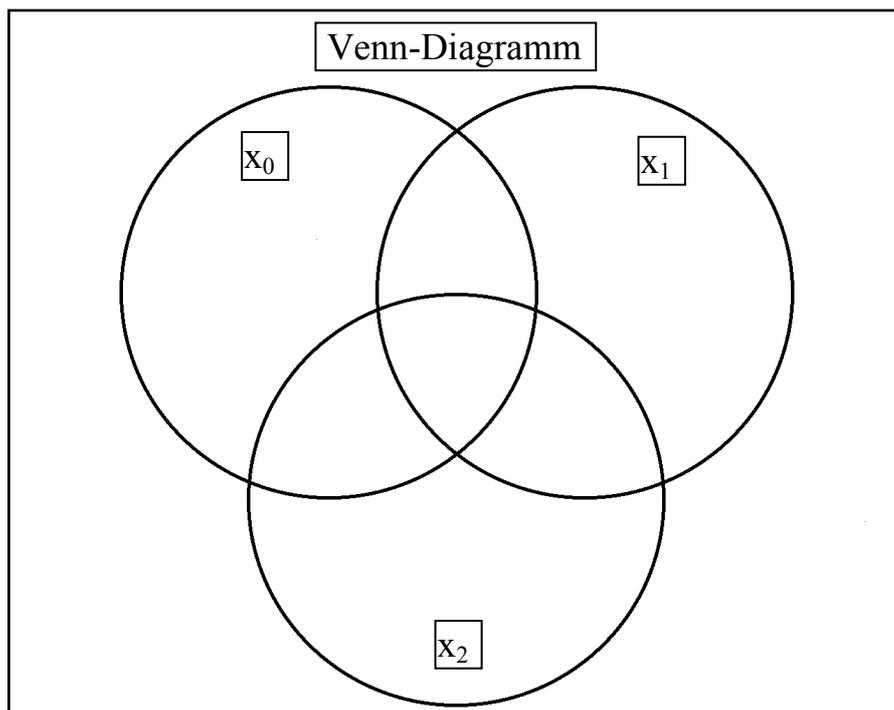




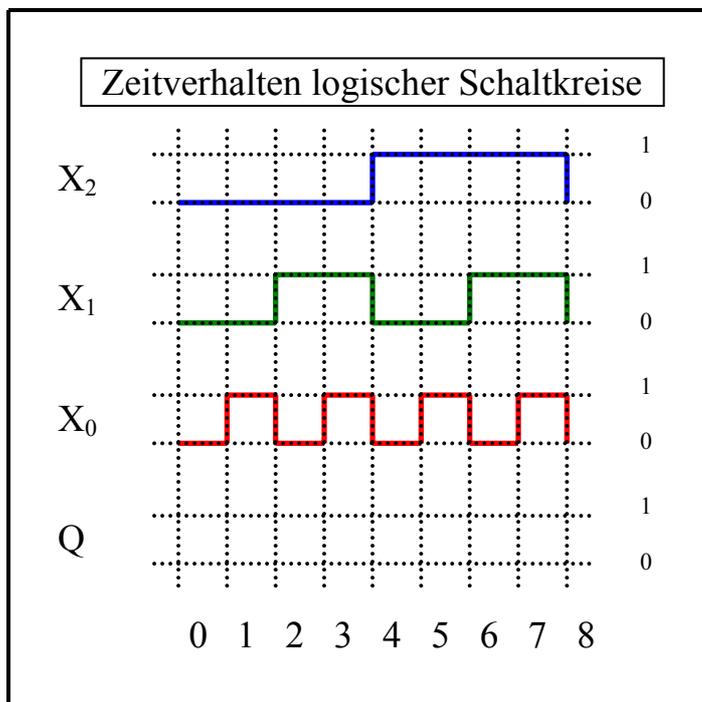
X_0					
0	1	1	0		
₀	₁	₅	₄	0	X_1
₂	₃	₇	₆	1	
0	0	1	1		
X_2					

Hilfen:

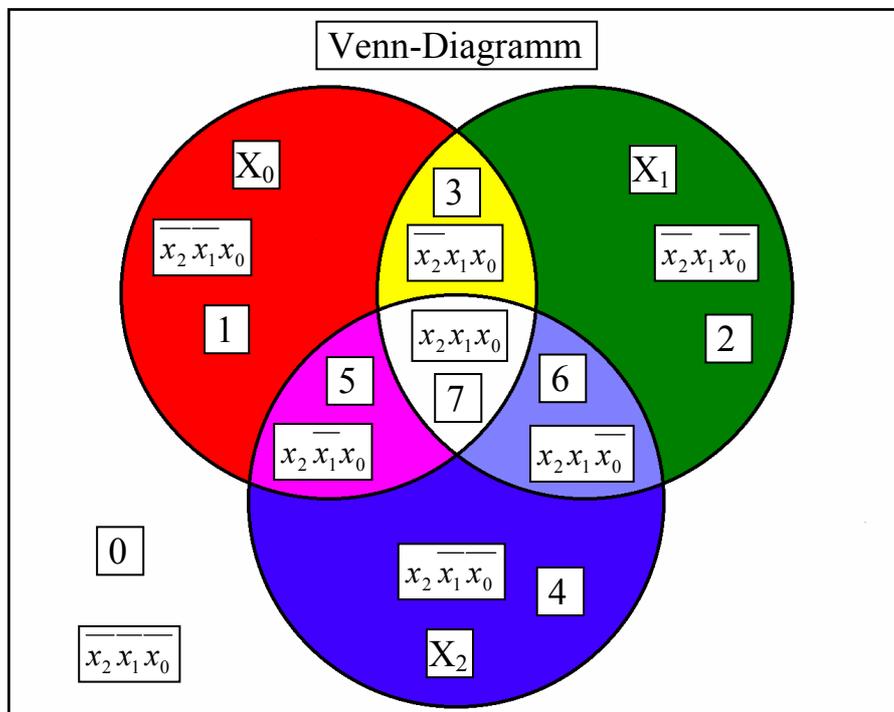
Normalformen			
Zahl	Eingangsvariablen x_2, x_1, x_0	Minterme	Maxterme
0	000		
1	001		
2	010		
3	011		
4	100		
5	101		
6	110		
7	111		



X_0					
0	1	1	0		
0	1	5	4	0	X_1
2	3	7	6	1	
0	0	1	1		
X_2					



X_0					
0	1	1	0		
0	1	5	4	0	X_1
2	3	7	6	1	
0	0	1	1		
X_2					



Normalformen			
Zahl	Eingangsvariablen x_3, x_2, x_1, x_0	Minterme	Maxterme
0	0000		
1	0001		
2	0010		
3	0011		
4	0100		
5	0101		
6	0110		
7	0111		
8	1000		
9	1001		
10	1010		
11	1011		
12	1100		
13	1101		
14	1110		
15	1111		

		X_0					
		0	1	1	0		
X_3	0					0	X_1
		0	1	5	4		
	0					1	
		2	3	7	6		
1						1	
		10	11	15	14		
1						0	
		8	9	13	12		
		0	0	1	1		
		X_2					