



Studentenmitteilung

1. Semester - WS 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

Datum: 13. Januar 2003

Aufgaben zu Übung Grundlagen der Technischen Informatik 1

5. Aufgabenkomplex Logische Gleichungen und Schaltungen

5. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

Logische Gleichungen und logische Schaltungen

Gegeben ist folgende Gleichung:

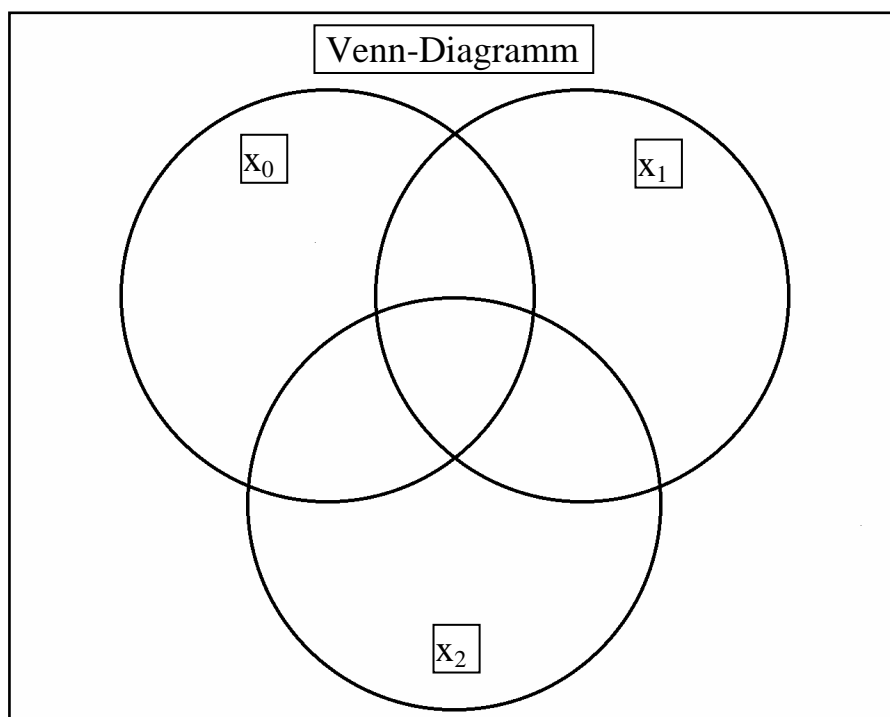
$$Q = f(x_2, x_1, x_0) = x_1(x_0 \vee \bar{x}_2)$$

Bestimmen Sie:

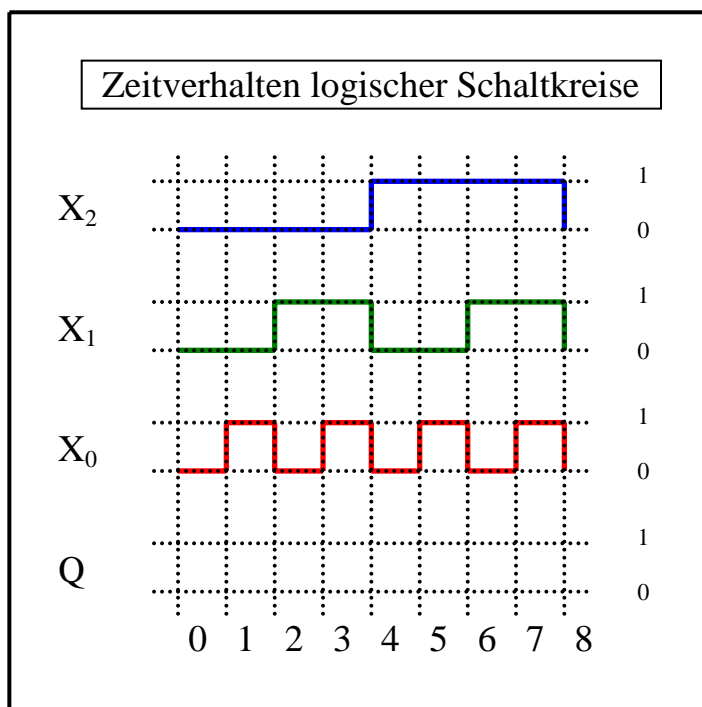
1. die Schaltung streng entsprechend der Gleichung
2. die Wertetabelle
3. die Minterme und die (kanonisch) disjunktive Normalform Q_{KDNF}
4. die Maxterme und die (kanonisch) konjunktive Normalform Q_{KKNF}
5. die Schaltung streng entsprechend der kanonisch disjunktiven Normalform
6. die Schaltung streng entsprechend der kanonisch konjunktiven Normalform
7. die Baumdarstellung
8. die reduzierte Baumdarstellung
9. das Venn-Diagramm
10. das KV-Diagramm und die Primimplikanten (Blöcke)
11. das Zeitverhalten
12. die **Gleichung** nur mit NAND-Gattern (NAND-Konversion) Q_{NAND}
13. die **Gleichung** nur mit NOR-Gattern (NOR-Konversion) Q_{NOR}
14. die Schaltung streng **nach Punkt 12.**
15. die Schaltung streng **nach Punkt 13.**

Hilfen:

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

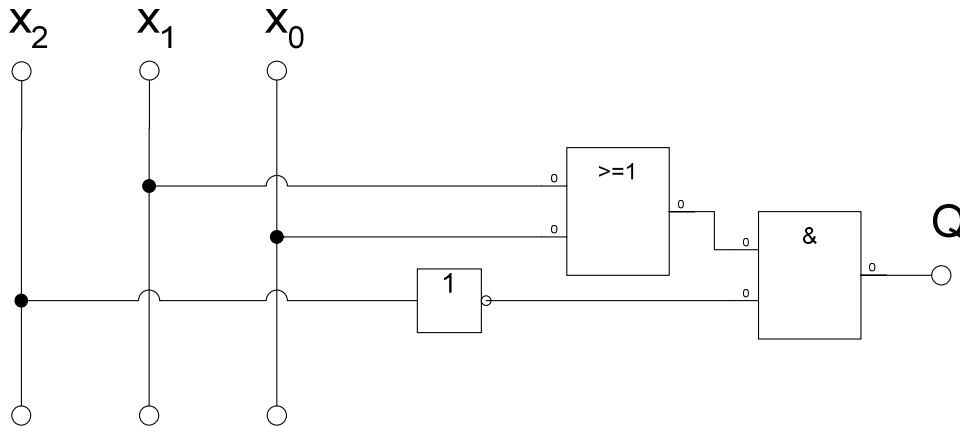


X_0					
0	1	1	0		
				0	X_1
0	1	5	4	1	
2	3	7	6		
0	0	1	1		
X_2					



Beispiel:

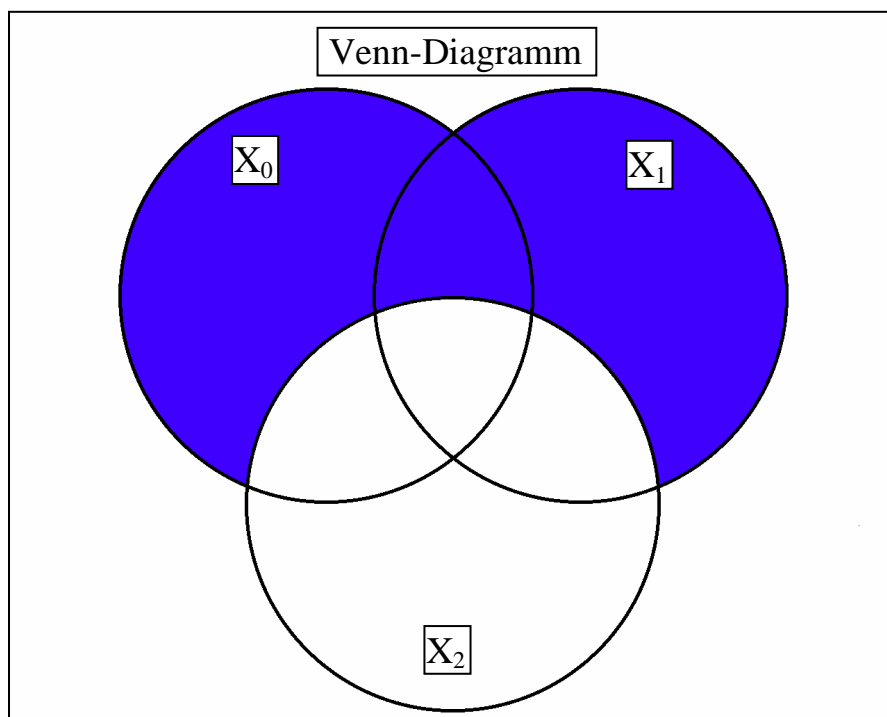
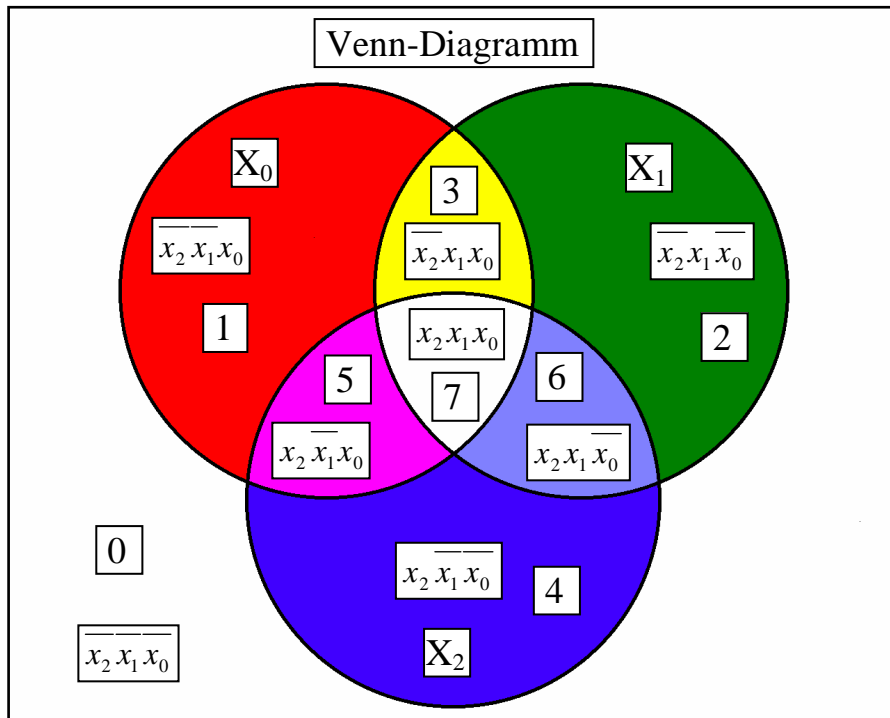
Beispiel für logische Gleichung $Q = f(x_2, x_1, x_0) = (x_1 \vee x_0) \overline{x_2}$

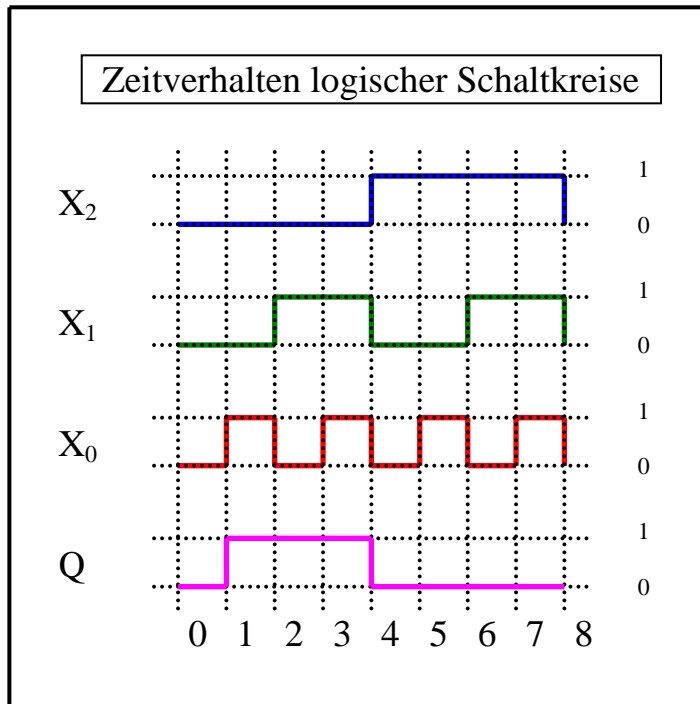


Normalformen				
Wert	Eingangsvariablen x_2, x_1, x_0	Q	Minterme	Maxterme
0	000	0		$x_2 \vee x_1 \vee x_0$
1	001	1	$\overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge x_0$	
2	010	1	$\overline{x_2} \wedge x_1 \wedge \overline{x_0}$	
3	011	1	$\overline{x_2} \wedge x_1 \wedge x_0$	
4	100	0		$\overline{x_2} \vee x_1 \vee x_0$
5	101	0		$\overline{x_2} \vee x_1 \vee \overline{x_0}$
6	110	0		$\overline{x_2} \vee \overline{x_1} \vee x_0$
7	111	0		$\overline{x_2} \vee \overline{x_1} \vee \overline{x_0}$

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

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





Bemerkung:

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

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

Streng in Zusammenhang mit der Schaltung bedeutet, daß alle Inverter gezeichnet werden müssen!

Es existiert jeweils nur ein Draht für die nicht invertierten Variablen.

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.

Die Gatter können beliebig viele Eingänge haben, ausgenommen die Inverter.

Leere Felder in Karnaugh-Veitch-Diagrammen sind immer null.

Die NAND- und NOR-Konversion macht man zweckmäßigerweise mit den entsprechenden Normalformen.

Dabei sind Inverter als Spezialfall der NAND- und NOR - Gatter auf der untersten Ebene erlaubt

Kennzeichnung der Primimplikanten (Blöcke) z.B. : 4er Block (1,3,5,7), 2er Block (2,3), ...