



Studentenmitteilung

1. Semester - WS 2003

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: Montag, 15. Dezember 2003

Aufgaben zu Übung Grundlagen der Technischen Informatik 1

5. Aufgabenkomplex

logischen Schaltungen und logische Gleichungen

5. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

Darstellungsformen logischer Gleichungen

Gegeben ist folgende logische Gleichung:

$$Q_1 = f_1(x_2, x_1, x_0) = x_1(\bar{x}_2 \vee x_0) \vee x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0$$

Aufgaben:

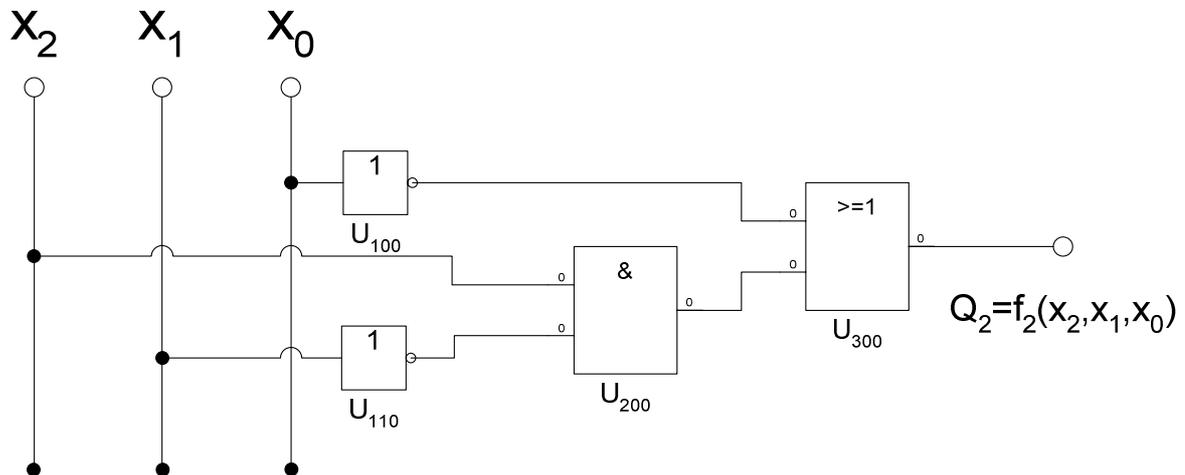
1. Bestimmen Sie die Schaltung entsprechend der logische Gleichung
2. Bestimmen Sie die Minterme und die kanonisch disjunktive Normalform
3. Bestimmen Sie die Schaltung streng entsprechend der kanonisch disjunktiven Normalform
4. Bestimmen Sie die Maxterme und die kanonisch konjunktive Normalform
5. Bestimmen Sie die Schaltung streng entsprechend der kanonisch konjunktiven Normalform
6. Bestimmen Sie das Zeitverhalten
7. Bestimmen Sie das Venn-Diagramm
8. Bestimmen Sie die Baumdarstellung in der Reihenfolge x_2, x_1, x_0 (von oben nach unten).
9. Bestimmen Sie das Binary Decision Diagram in der Reihenfolge x_2, x_1, x_0 (von oben nach unten).
10. Bestimmen Sie das Reduced Ordered BDD (ROBDD) in der Reihenfolge x_2, x_1, x_0 (von oben nach unten).
11. Bestimmen Sie die Gleichung und die Schaltung ausschließlich mit NAND-Gattern (NAND-Konversion)
12. Bestimmen Sie die Gleichung und die Schaltung ausschließlich mit NOR-Gattern (NOR-Konversion)

Bemerkung zu 8. und 9.: Inverter sind als Spezialfall der NAND- und NOR - Gatter auf der untersten Ebene erlaubt. Die Konversionen sind aus den kanonischen Normalformen zu erstellen.

5. Aufgabenkomplex - 2. Aufgabe

Darstellungsformen logischer Schaltungen

Gegeben ist folgende Schaltung:



Aufgaben:

1. Bestimmen Sie die Gleichung $f_2(x_2, x_1, x_0)$ entsprechend der logische Schaltung.
2. Bestimmen Sie die Minterme und die kanonisch disjunktive Normalform.
3. Bestimmen Sie die Maxterme und die kanonisch konjunktive Normalform.
4. Bestimmen Sie 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. Bestimmen Sie 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. Bestimmen Sie 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. Bestimmen Sie 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.

Bemerkung:

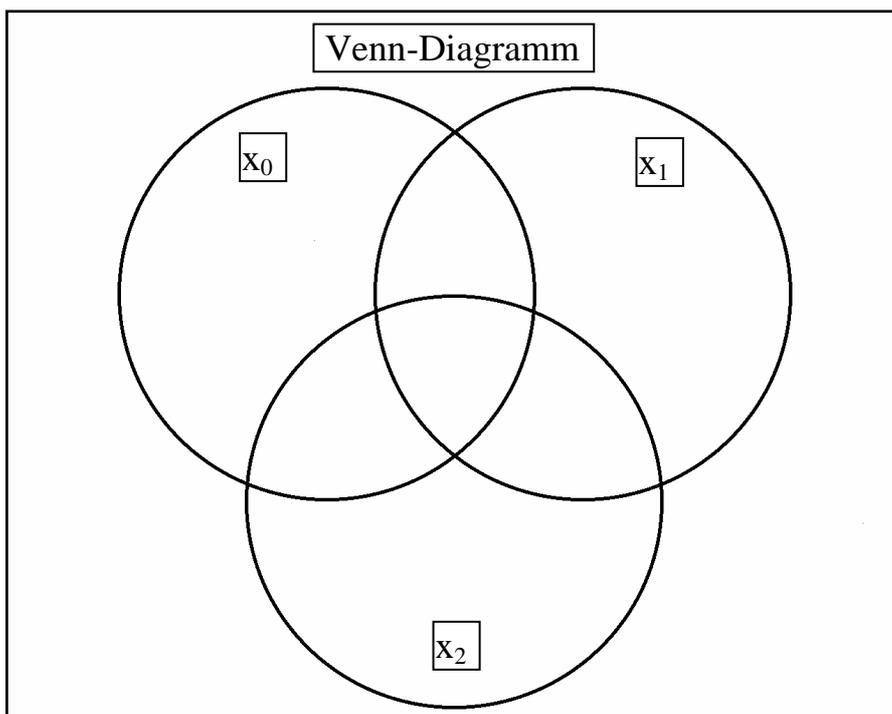
1. Sind zwischen den Variablen keine Operatoren, so ist das als UND-Verknüpfung zu lesen.

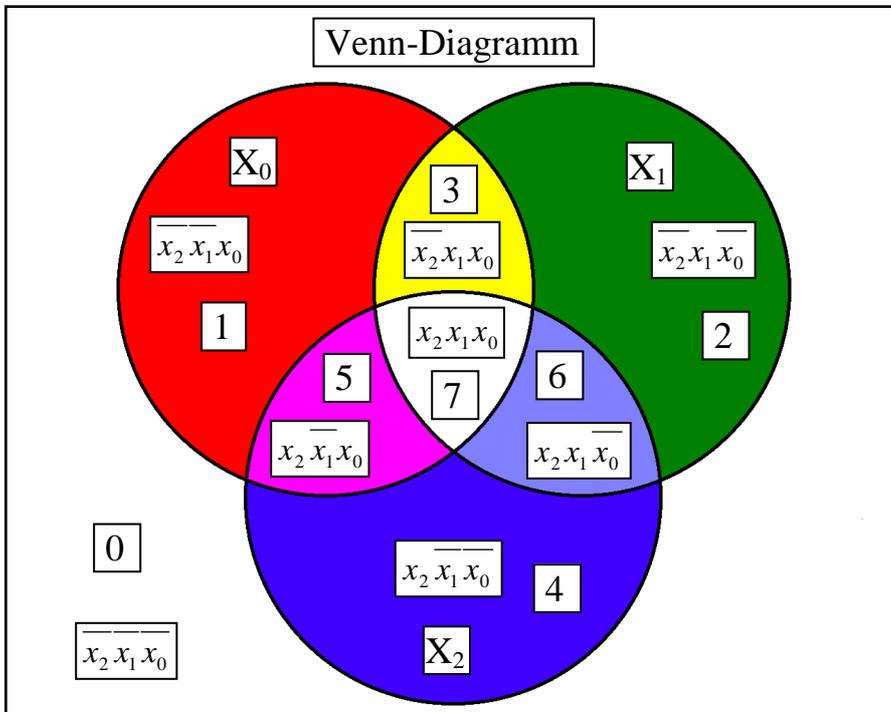
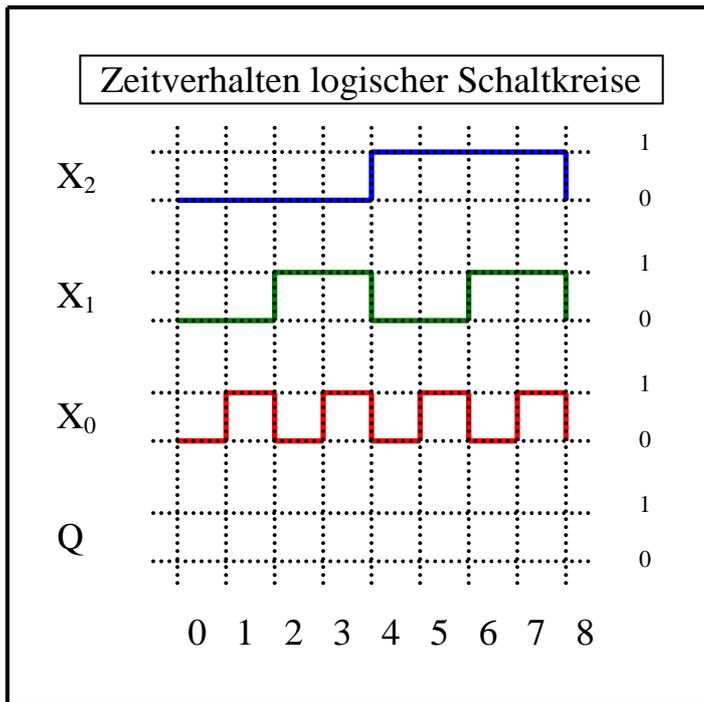
Beispiel: $abc \equiv a \wedge b \wedge c$

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.

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		





Beispiel:

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

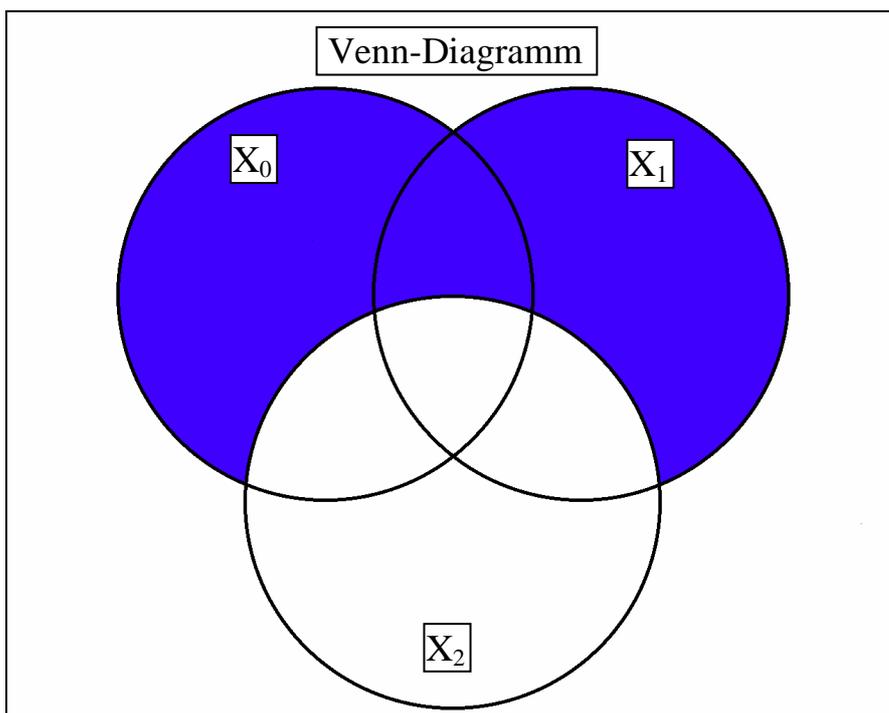
Normalformen		
Eingangsvariablen x_2, x_1, x_0	Minterme	Maxterme
000		$x_2 \vee x_1 \vee x_0$
001	$\overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge x_0$	
010	$\overline{x_2} \wedge x_1 \wedge \overline{x_0}$	
011	$\overline{x_2} \wedge x_1 \wedge x_0$	
100		$x_2 \vee x_1 \vee \overline{x_0}$
101		$x_2 \vee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

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

$$= \overline{x_2} x_1 x_0 \vee \overline{x_2} x_1 \overline{x_0} \vee \overline{x_2} x_1 x_0$$

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

$$\wedge (\overline{x_2} \vee \overline{x_1} \vee x_0) \wedge (\overline{x_2} \vee \overline{x_1} \vee \overline{x_0})$$



Zeitverhalten logischer Schaltkreise

