UNIVERSITÄT LEIPZIG

Institut für Informatik

Abt. Technische Informatik
Dr. rer.nat. Hans-Joachim Lieske
Tel.: [49]-0341-97 32213
Zimmer: So 04-47
e-mail: lieske@informatik.uni-leipzig.de
www: http://www.informatik.uni-leipzig.de/~lieske
Sprechstunde: Mi. 11^{00} – 12^{00} (Vorlesungszeit)
Montag, 14. April 2008

Studentenmitteilung

2. Semester - SS 2008

Aufgaben zu Übung
Grundlagen der Technischen Informatik 2

1. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

Darstellungsformen logischer Gleichungen

Gegeben ist folgende logische Gleichung:

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

Aufgaben:

1. Bestimmen Sie die log. Schaltung entsprechend der logischen Gleichung
2. Bestimmen Sie die Wertetabelle entsprechend der logische Gleichung
3. Bestimmen Sie die Minterme und die kanonisch disjunktive Normalform
4. Bestimmen Sie die Maxterme und die kanonisch konjunktive Normalform
5. Bestimmen Sie die Schaltung streng entsprechend der kanonisch disjunktiven Normalform

6. Bestimmen Sie die Schaltung streng entsprechend der kanonisch konjunktiven Normalform

7. Bestimmen Sie das KV-Diagramm
8. Bestimmen Sie Implikanten 0. Ordnung und höher
9. Bestimmen Sie Primimplikanten 0. Ordnung und höher
10. Bestimmen Sie Kernprimimplikanten 0. Ordnung und höher

11. Bestimmen Sie das Zeitverhalten
12. Bestimmen Sie das Venn-Diagramm
13. Bestimmen Sie die Baumdarstellung in der Reihenfolge x_2,x_1,x_0 (von oben nach unten).

14. Bestimmen Sie das Binary Decision Diagram in der Reihenfolge x_2,x_1,x_0 (von oben nach unten).
15. Bestimmen Sie das Reduced Ordered BDD (ROBDD) in der Reihenfolge x_2,x_1,x_0 (von oben nach unten).
16. Bestimmen Sie die Gleichung und die Schaltung ausschließlich mit NAND-Gattern (NAND-Konversion)
17. Bestimmen Sie die Gleichung und die Schaltung ausschließlich mit NOR-Gattern (NOR-Konversion)

Bemerkung:

Sind zwischen den Variablen keine Operatoren, so ist das als UND-Verknüpfung zu lesen.
Beispiel: abc $\equiv$ a$\wedge$b$\wedge$c

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.
Bei den Schaltungen können die Gatter beliebig viele Eingänge haben, ausgenommen der Inverter. Es sind, wenn nicht ausdrücklich anders gefordert, nur AND-, OR- und NOT-Gatter zu verwenden.
Leere Felder in Karnaugh-Veitch-Diagrammen sind immer null.
Bei den Konversionen sind Inverter als Spezialfall der NAND- und NOR - Gatter auf der untersten Ebene erlaubt. Die Konversionen sind aus den kanonischen Normalformen zu erstellen.
Streng in Zusammenhang mit der Schaltung bedeutet, daß alle Inverter gezeichnet werden müssen! Es existiert jeweils nur ein Draht für die nicht invertierten Variablen.
Zum Beispiel gilt für die Implikanten 1. Ordnung (1,5) und (2,6) I(1)={(1,5),(2,6)} 2. Ordnung (4,5,6,7) I(2)={(4,5,6,7)}. Für die Primimplikanten z.B: PI(1)= und die Kernimplikanten z.B: KPI(2)=
Bei der Baumdarstellung geht man zweckmäßiger Weise von der kanonisch disjunktiven Normalform oder einer disjunktiven Form aus.
Die Kosten sind entsprechend der Kostenbestimmung im Quine-McCluskey Verfahren aus der Vorlesung zu berechnen. Für n-Variablen hat der (Prim)implikant 0. Ordnung (Minterm) die Kosten n, der (Prim)implikant 1. Ordnung (2er Block) die Kosten n-1 usw.

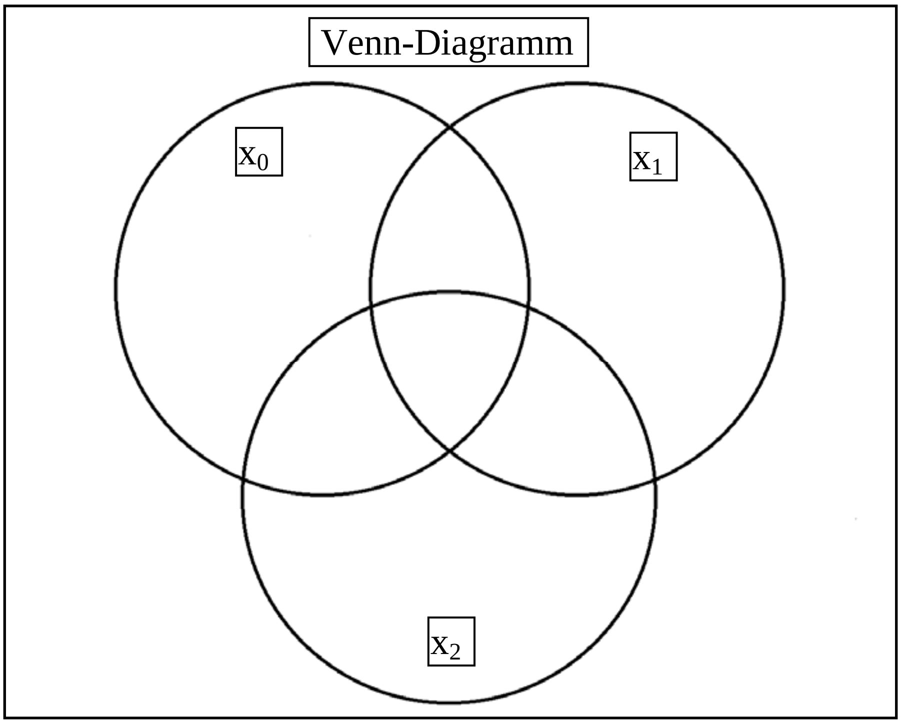
Es kann mehrere minimale Funktionen mit minimalen Kosten geben.

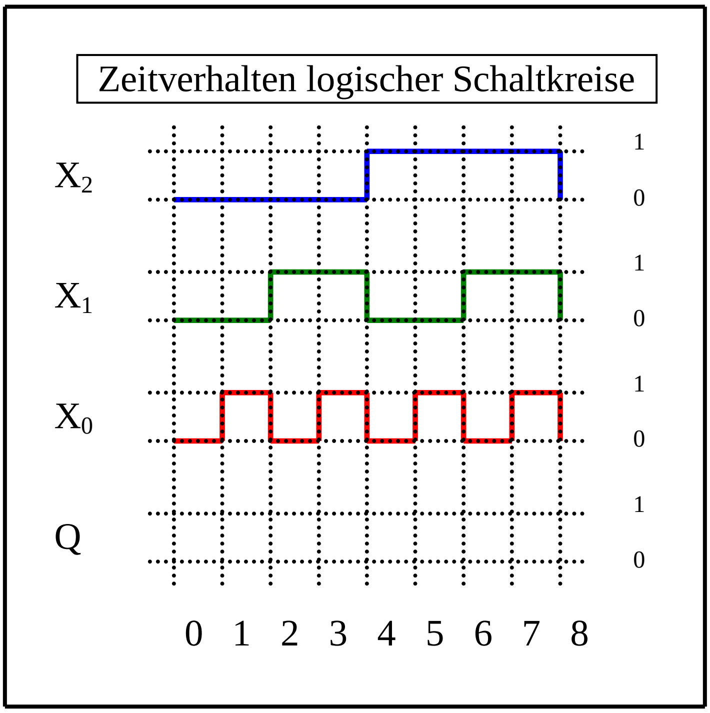
Kernprimimplikanten sind eine Untermenge der Primimplikanten.
Primimplikanten sind eine Untermenge der Implikanten.
Im einfachsten Fall sind die Kernprimimplikanten gleich den Primimplikanten

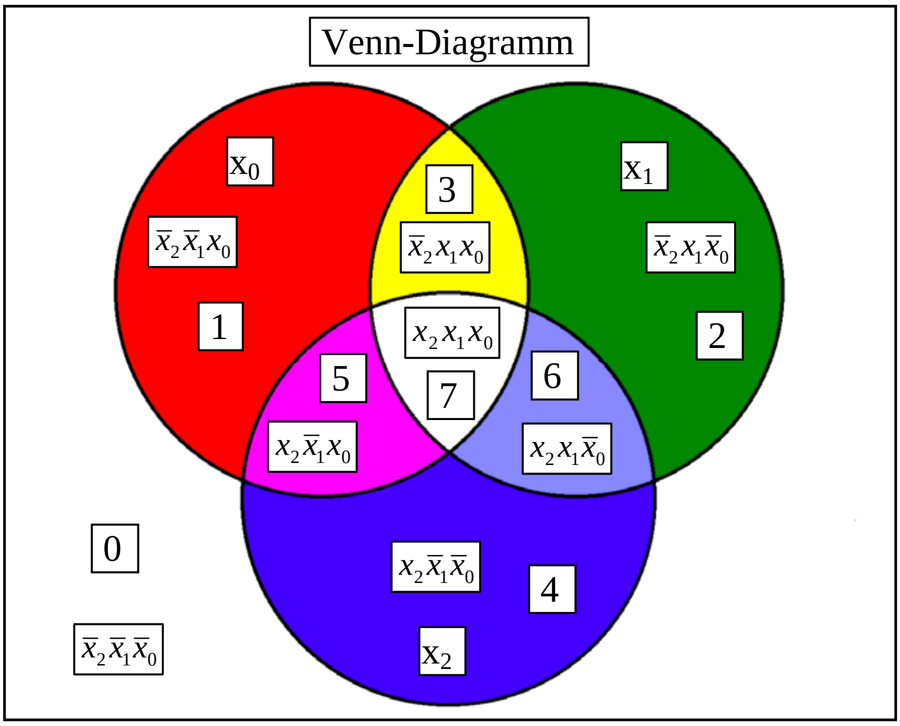
Hilfen:

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

<table>
<tr><td colspan="4">x_0</td><td colspan="2" rowspan="2">X</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>5</td><td>4</td><td>0</td><td rowspan="2">x_1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3</td><td>7</td><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">x_2</td></tr>
</table>


Venn-Diagramm
x_0
x_1
x_2


Zeitverhalten logischer Schaltkreise
X_2
X_1
X_0
Q
1
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8



Baumdarstellung