

Übung und Seminar zur Vorlesung „Grundlagen der Technischen Informatik 2“

3. Aufgabenkomplex

1. Aufgabe

1. Aufgabe

Bündelminimierung

Gegeben sind folgende minimierte Gleichungen:

$$Q_1 = f_1(x_3, x_2, x_1, x_0) = \bar{x}_2 x_0 \vee x_3 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 x_1 x_0$$

$$Q_2 = f_2(x_3, x_2, x_1, x_0) = (x_2 \vee x_0)(x_3 \vee x_0)(\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_0)$$

Diese Gleichungen sollen bündelminimiert werden.

Minterme bzw. Maxterme, die für die Bündelung verwendet werden, dürfen nicht für den nichtbündelbaren Teil verwendet werden.

1. Aufgabe

1. Aufgabe

Bündelminimierung

- 1.1. Bestimmen Sie die Schaltung der ersten- und zweiten Funktion Q_1 und Q_2 (nicht gefordert)
- 1.2. Bestimmen Sie die Kosten der 1. Funktion $K(Q_1)$ und der 2. Funktion $K(Q_2)$
- 1.3. Bestimmen Sie die Minterme der ersten- und zweiten Funktion $MINT_1(\dots)$, $MINT_2(\dots)$
- 1.4. Bestimmen Sie die Maxterme der ersten- und zweiten Funktion $MAXt_1(\dots)$, $MAXt_2(\dots)$
- 1.5. Bestimmen Sie die Minterme und Maxterme der beiden Funktionen Q_1 und Q_2 in der Tabelle
- 1.6. Bestimmen Sie die Minterme des disjunktiv bündelbaren Teiles Q_{B-dis} der Funktionen Q_1 und Q_2 in der Tabelle
- 1.7. Bestimmen Sie die Minterme des disjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB1-dis}$ der Funktion Q_1 in der Tabelle
- 1.8. Bestimmen Sie die Minterme des disjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB2-dis}$ der Funktion Q_2 in der Tabelle

1. Aufgabe

- 1.9. Bestimmen Sie die Maxterme des konjunktiv bündelbaren Teiles $Q_{\text{B-kon}}$ der Funktionen Q_1 und Q_2 in der Tabelle
- 1.10. Bestimmen Sie die Maxterme des konjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{\text{NB1-kon}}$ der Funktion Q_1 in der Tabelle
- 1.11. Bestimmen Sie die Maxterme des konjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{\text{NB2-kon}}$ der Funktion Q_2 in der Tabelle

1. Aufgabe

- 1.12. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des disjunktiv bündelbaren Teiles Q_{B-dis} der beiden Funktionen
- 1.13. Bestimmen Sie die disjunktiv minimierte logische Gleichung des bündelbaren Teiles der Funktion Q_{B-dis} der beiden Funktionen und die Kosten $K(Q_{B-dis})$
- 1.14. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des disjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB1-dis}$ der Funktion Q_1
- 1.15. Bestimmen die disjunktiv minimierte logische Gleichung des nicht bündelbaren Teiles der 1. Funktion $Q_{NB1-dis}$ und die Kosten $K(Q_{NB1-dis})$
- 1.16. Bestimmen die disjunktiv minimierte logische Gleichung der gebündelten Funktion ($Q_{B1-dis} = Q_{B-dis} \vee Q_{NB1-dis}$) der 1. Funktion Q_{B1-dis} und die Kosten $K(Q_{B1-dis})$
- 1.17. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des disjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB2-dis}$ der Funktion Q_2
- 1.18. Bestimmen die disjunktiv minimierte logische Gleichung des nicht bündelbaren Teiles der 2. Funktion $Q_{NB2-dis}$ und die Kosten $K(Q_{NB2-dis})$
- 1.19. Bestimmen die disjunktiv minimierte logische Gleichung der gebündelten Funktion ($Q_{B2-dis} = Q_{B-dis} \vee Q_{NB2-dis}$) der 2. Funktion Q_{B2-dis} und die Kosten $K(Q_{B2-dis})$
- 1.20. Bestimmen Sie die Gesamtschaltung der Funktionen Q_{B1-dis} und Q_{B2-dis} .

1. Aufgabe

- 1.21. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des konjunktiv bündelbaren Teiles Q_{B-kon} der beiden Funktionen
- 1.22. Bestimmen Sie die konjunktiv minimierte logische Gleichung des bündelbaren Teiles der Funktion Q_{B-kon} der beiden Funktionen und die Kosten $K(Q_{B-kon})$
- 1.23. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des konjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB1-kon}$ der Funktion Q_1
- 1.24. Bestimmen die konjunktiv minimierte logische Gleichung des nicht bündelbaren Teiles der 1. Funktion $Q_{NB1-kon}$ und die Kosten $K(Q_{NB1-kon})$
- 1.25. Bestimmen die konjunktiv minimierte logische Gleichung der gebündelten Funktion ($Q_{B1-kon} = Q_{B-kon} \wedge Q_{NB1-kon}$) der 1. Funktion Q_{B1-kon} und die Kosten $K(Q_{B1-kon})$
- 1.26. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des konjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB2-kon}$ der Funktion Q_2
- 1.27. Bestimmen die konjunktiv minimierte logische Gleichung des nicht bündelbaren Teiles der 2. Funktion $Q_{NB2-kon}$ und die Kosten $K(Q_{NB2-kon})$
- 1.28. Bestimmen die konjunktiv minimierte logische Gleichung der gebündelten Funktion ($Q_{B2-kon} = Q_{B-kon} \wedge Q_{NB2-kon}$) der 2. Funktion Q_{B2-kon} und die Kosten $K(Q_{B2-kon})$
- 1.29. Bestimmen Sie die Gesamtschaltung der Funktionen Q_{B1-kon} und Q_{B2-kon} (nicht gefordert)

Punkteverteilung:

Gesamtpunktzahl: 30 Punkte

Aufgabe 1.1 je 0 Punkte (nicht gefordert)

Aufgabe 1.2-1.4 je 2 Punkte

Aufgabe 1.5-1.28 je 1 Punkt

Aufgabe 1.29 je 0 Punkte (nicht gefordert)

Bemerkung:

- Gemeinschaftsarbeiten sind nicht erlaubt. Jeder muss ein Aufgabenblatt abgeben.
- Bei Unklarheiten jeder Art, bitte auf dem Lernserver im entsprechenden Verzeichnis nachsehen.
- Haben mehr als 2/3 der Studenten den Aufgabenkomplex abgegeben, dann werden die Lösungen ins Netz gestellt.
- Die Schaltungen sind streng zu zeichnen, d.h. es sind alle Inverter zu zeichnen.
- Die konjunktive Baumdarstellung bitte aus der kanonisch konjunktive Normalform erstellen.
- Im Allgemeinen sind die Variablen gewichtet x_0 entspricht 2^0 , x_1 entspricht 2^1 , usw., so dass man die Minterme und Maxterme als Zahl auffassen kann.
- Es sind, wenn nicht ausdrücklich anders gefordert, nur AND-, OR- und NOT-Gatter zu verwenden.
- Es sind Gatter mit beliebig vielen Eingängen erlaubt.
- Im Venn-Diagramm bei den Mintermen bitte ausmalen oder eine 1 hineinschreiben
- Bei der Wertetabelle brauchen nur die Einsen geschrieben werden, ebenso im KV-Diagramm. Leere Felder sind immer gleich 0.

Bemerkung:

- Kernprimimplikanten sind eine Untermenge der Primimplikanten.
Primimplikanten sind eine Untermenge der Implikanten.
Im einfachsten Fall sind die Kernprimimplikanten gleich den Primimplikanten.
Analog gilt das auch für die Implikate.
- Kennzeichnung von
Implikanten (I), Primimplikanten (PI) und Kernprimimplikanten (KPI),
Implikate (Ika), Primimplikate (PIka) und Kernprimimplikate (KPIka)
Beispiel für Primimplikate 1. Ordnung : (1,5), (2,10), (9,13)
→ PIka2{(1,5), (2,10), (9,13)} usw.
- 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.
Analog gilt es auch für die (Prim)implikate
Es kann mehrere minimale Funktionen mit gleichen Kosten geben.

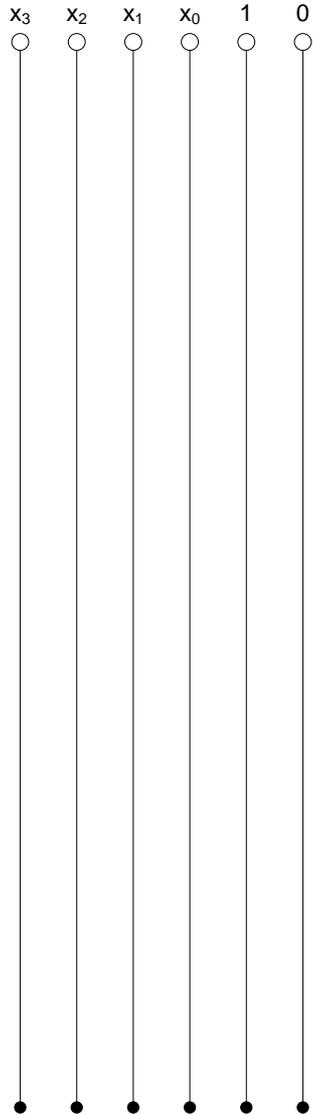
Hilfswerkzeuge:

Nr.	Q_1	Q_2	Q_{B-dis}	$Q_{NB1-dis}$	$Q_{NB2-dis}$
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Hilfswerkzeuge:

Nr.	Q_1	Q_2	$Q_{B\text{-kon}}$	$Q_{NB1\text{-kon}}$	$Q_{NB2\text{-kon}}$
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Hilfswerkzeuge:



22.05.2009

Hilfswerkzeuge:

KV-Diagramm

Q		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1	5	4	0	x_1
	0	2	3	7	6	1	
	1	10	11	15	14	1	
	1	8	9	13	12	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

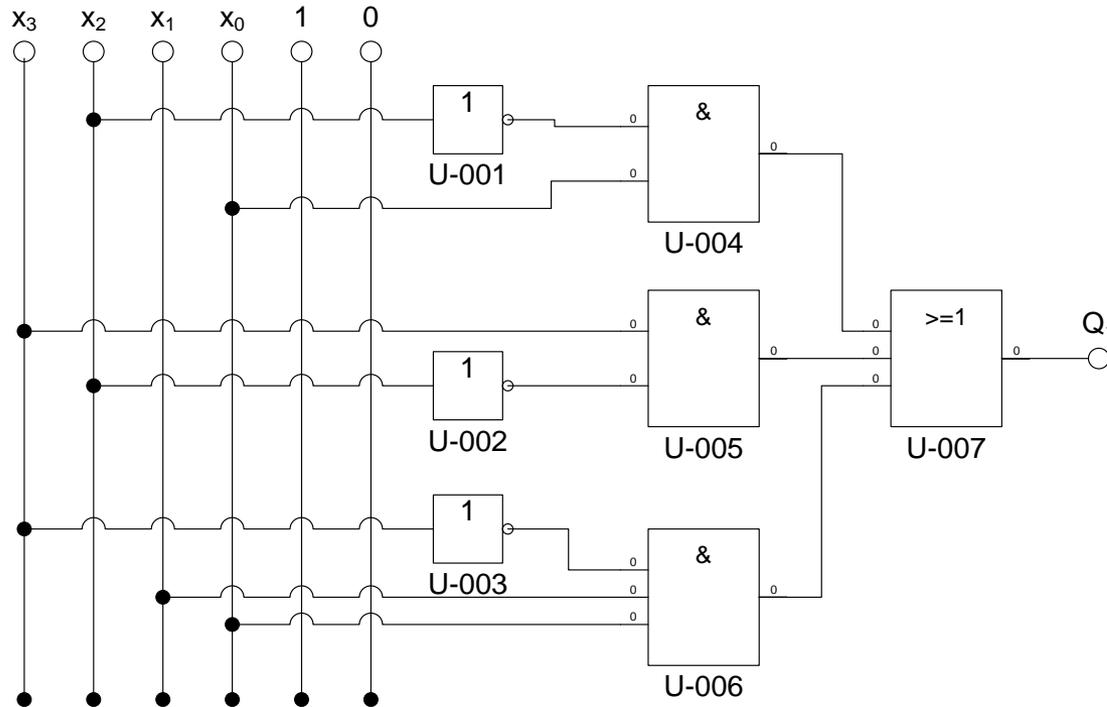
KV-Diagramm

Q		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1	5	4	0	x_1
	0	2	3	7	6	1	
	1	10	11	15	14	1	
	1	8	9	13	12	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

Lösung - 1. Aufgabe

1. Aufgabe Lösung

- 1.1. Bestimmen Sie die Schaltung der der ersten- und zweiten Funktion Q_1 und Q_2
 1.2. Bestimmen Sie die Kosten der 1. Funktion $K(Q_1)$ und der 2. Funktion $K(Q_2)$



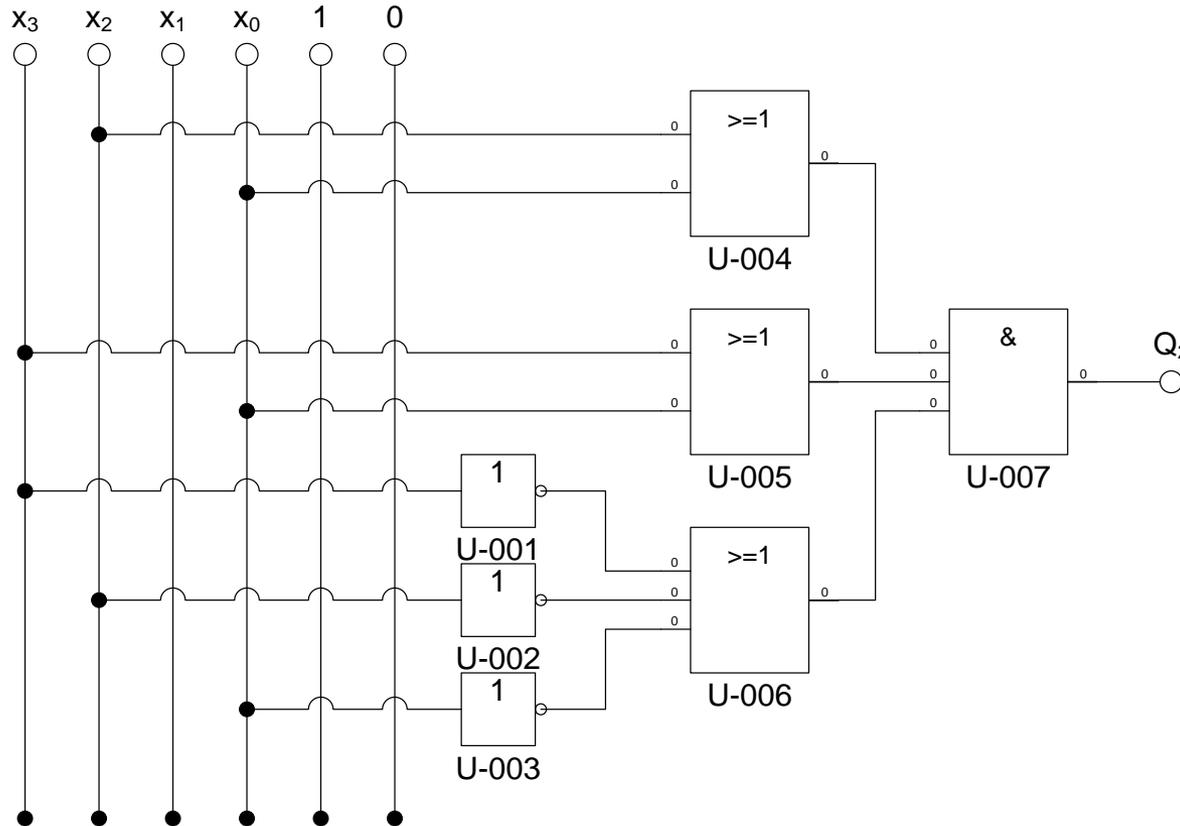
$$Q_1 = f_1(x_3, x_2, x_1, x_0) = \bar{x}_2 x_0 \vee x_3 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 x_1 x_0$$

$$\text{Kosten}(Q_1) = 2 + 2 + 3 = 7$$

$$\text{Gesamtkosten}(Q_1 + Q_2) = 7 + 6 = 13$$

Lösung - 1. Aufgabe

- 1.1. Bestimmen Sie die Schaltung der ersten- und zweiten Funktion Q_1 und Q_2
 1.2. Bestimmen Sie die Kosten der 1. Funktion $K(Q_1)$ und der 2. Funktion $K(Q_2)$



$$Q_2 = f_2(x_3, x_2, x_1, x_0) = (x_2 \vee x_0)(x_3 \vee x_0)(\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_0)$$

$$Kosten(Q_2) = 2 + 2 + 3 = 6$$

$$Gesamtkosten(Q_1 + Q_2) = 7 + 6 = 13$$

Lösung - 1. Aufgabe

1.3. Bestimmen Sie die Minterme der ersten- und zweiten Funktion $\text{MINt}_1(\dots)$, $\text{MINt}_2(\dots)$

1.4. Bestimmen Sie die Maxterme der ersten- und zweiten Funktion $\text{MAXt}_1(\dots)$, $\text{MAXt}_2(\dots)$

$$Q_1 = f_1(x_3, x_2, x_1, x_0) = \bar{x}_2 x_0 \vee x_3 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 x_1 x_0$$

$$\bar{x}_2 x_0 = 1 \leftrightarrow a0b1 \rightarrow 00b1, 10b1 \rightarrow$$

$$00b1 \rightarrow 0001, 0011 \rightarrow \text{MINt}(1,3)$$

$$10b1 \rightarrow 1001, 1011 \rightarrow \text{MINt}(9,11)$$

$$x_3 \bar{x}_2 = 1 \leftrightarrow 10ab \rightarrow 100b, 101b \rightarrow$$

$$100b \rightarrow 1000, 1001 \rightarrow \text{MINt}(8,9)$$

$$101b \rightarrow 1010, 1011 \rightarrow \text{MINt}(10,11)$$

$$\bar{x}_3 x_1 x_0 = 1 \leftrightarrow 0a11 \rightarrow 0011, 0111 \rightarrow \text{MINt}(3,7)$$

$$Q_1 = \text{MINt}(1,3,7,8,9,10,11) \Rightarrow Q_1 = \text{MAXt}(0,2,4,5,6,12,13,14,15)$$

Lösung - 1. Aufgabe

1.3. Bestimmen Sie die Minterme der ersten- und zweiten Funktion $\text{MINt}_1(\dots)$, $\text{MINt}_2(\dots)$

1.4. Bestimmen Sie die Maxterme der ersten- und zweiten Funktion $\text{MAXt}_1(\dots)$,
 $\text{MAXt}_2(\dots)$

$$Q_2 = f_2(x_3, x_2, x_1, x_0) = (x_2 \vee x_0)(x_3 \vee x_0)(\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_0)$$

$$(x_2 \vee x_0) = 0 \leftrightarrow \bar{x}_2 \bar{x}_0 = 1 \leftrightarrow a0b0 \rightarrow 00b0, 10b0$$

$$00b0 \rightarrow 0000, 0010 \rightarrow \text{MAXt}(0, 2)$$

$$10b0 \rightarrow 1000, 1010 \rightarrow \text{MAXt}(8, 10)$$

$$(x_3 \vee x_0) = 0 \leftrightarrow \bar{x}_3 \bar{x}_0 = 1 \leftrightarrow 0ab0 \rightarrow 00b0, 01b0$$

$$00b0 \rightarrow 0000, 0010 \rightarrow \text{MAXt}(0, 2)$$

$$01b0 \rightarrow 0100, 0110 \rightarrow \text{MAXt}(4, 6)$$

$$(\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_0) = 0 \leftrightarrow x_3 x_2 x_0 = 1 \leftrightarrow 11a1 \rightarrow 1101, 1111 \rightarrow \text{MAXt}(13, 15)$$

$$Q_2 = \text{MAXt}(1, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14) \Rightarrow Q_2 = \text{MINt}(0, 2, 4, 6, 8, 10, 13, 15)$$

Lösung - 1. Aufgabe

1.5. Bestimmen Sie die Minterme und Maxterme der beiden Funktionen Q_1 und Q_2 in der Tabelle

Nr.	Q_1	Q_2	$Q_{B\text{-dis}}$	$Q_{NB1\text{-dis}}$	$Q_{NB2\text{-dis}}$
0		0			
1	1	1			
2		0			
3	1	1			
4		0			
5		1			
6		0			
7	1	1			
8	1	0			
9	1	1			
10	1	0			
11	1	1			
12		1			
13		0			
14		1			
15		0			

Lösung - 1. Aufgabe

1.5. Bestimmen Sie die Minterme und Maxterme der beiden Funktionen Q_1 und Q_2 in der Tabelle

Nr.	Q_1	Q_2	$Q_{B\text{-dis}}$	$Q_{NB1\text{-dis}}$	$Q_{NB2\text{-dis}}$
0					
1	1	1			
2					
3	1	1			
4					
5		1			
6					
7	1	1			
8	1				
9	1	1			
10	1				
11	1	1			
12		1			
13					
14		1			
15					

Lösung - 1. Aufgabe

- 1.6. Bestimmen Sie die Minterme des disjunktiv bündelbaren Teiles Q_{B-dis}
- 1.7. Bestimmen Sie die Minterme des disjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB1-dis}$
- 1.8. Bestimmen Sie die Minterme des disjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB2-dis}$

der Funktionen Q_1 und Q_2
in der Tabelle

Nr.	Q_1	Q_2	Q_{B-dis}	$Q_{NB1-dis}$	$Q_{NB2-dis}$
0					
1	1	1	1		
2					
3	1	1	1		
4					
5		1			1
6					
7	1	1	1		
8	1			1	
9	1	1	1		
10	1			1	
11	1	1	1		
12		1			1
13					
14		1			1
15					

Lösung - 1. Aufgabe

- 1.9. Bestimmen Sie die Maxterme des konjunktiv bündelbaren Teiles Q_{B-kon}
- 1.10. Bestimmen Sie die Maxterme des konjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB1-kon}$
- 1.11. Bestimmen Sie die Maxterme des konjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB2-kon}$

Nr.	Q_1	Q_2	Q_{B-dis}	$Q_{NB1-dis}$	$Q_{NB2-dis}$
0			0		
1	1	1	1		
2			0		
3	1	1	1		
4			0		
5		1		0	1
6			0		
7	1	1	1		
8	1			1	0
9	1	1	1		
10	1			1	0
11	1	1	1		
12		1		0	1
13			0		
14		1		0	1
15			0		

der Funktionen Q_1 und Q_2
in der Tabelle

Lösung - 1. Aufgabe

- 1.9. Bestimmen Sie die Maxterme des konjunktiv bündelbaren Teiles Q_{B-kon}
- 1.10. Bestimmen Sie die Maxterme des konjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB1-kon}$
- 1.11. Bestimmen Sie die Maxterme des konjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB2-kon}$

Nr.	Q_1	Q_2	Q_{B-dis}	$Q_{NB1-dis}$	$Q_{NB2-dis}$
0			0	1	1
1	1	1	1	1	1
2			0	1	1
3	1	1	1	1	1
4			0	1	1
5		1	1	0	1
6			0	1	1
7	1	1	1	1	1
8	1		1	1	0
9	1	1	1	1	1
10	1		1	1	0
11	1	1	1	1	1
12		1	1	0	1
13			0	1	1
14		1	1	0	1
15			0	1	1

der Funktionen Q_1 und Q_2
in der Tabelle

Lösung - 1. Aufgabe

KV-Diagramme der der beiden Funktionen Q_1 und Q_2

KV-Diagramm

Q_1		x_0						
		0	1	1	0			
x_3	0	0	1	5	4	0	x_1	
	0	2	1	3	7	6		1
	1	10	1	11	15	14		1
	1	8	1	9	13	12		0
		0	0	1	1			
		x_2						

KV-Diagramm

Q_2		x_0						
		0	1	1	0			
x_3	0	0	1	1	5	4	0	x_1
	0	2	1	3	7	6	1	
	1	10	1	11	15	14	1	
	1	8	1	9	13	12	0	
		0	0	1	1			
		x_2						

Lösung - 1. Aufgabe

KV-Diagramme der der beiden Funktionen Q_1 und Q_2

KV-Diagramm

Q_1		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1 ₁	5	4	0	x_1
	0	2	1 ₃	1 ₇	6	1	
	1	10	1 ₁₁	15	14	1	
	1	8	1 ₉	13	12	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

KV-Diagramm

Q_2		x_0						
		0	1	1	0			
x_3	0	0	1 ₁	1	5	4	0	x_1
	0	2	1 ₃	1 ₇	6	1		
	1	10	1 ₁₁	15	14	1		
	1	8	1 ₉	13	12	0		
		0	0	1	1			
		x_2						

Lösung - 1. Aufgabe

KV-Diagramme der der beiden Funktionen Q_1 und Q_2

KV-Diagramm

Q_1		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1	5	4	x_1	
	0	2	3	7	6		
	1	10	11	15	14		
	1	8	9	13	12		
		0	0	1	1		
		x_2					

KV-Diagramm

Q_2		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1	5	4	x_1	
	0	2	3	7	6		
	1	10	11	15	14		
	1	8	9	13	12		
		0	0	1	1		
		x_2					

Lösung - 1. Aufgabe

- 1.12. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des disjunktiv bündelbaren Teiles Q_{B-dis} der beiden Funktionen
- 1.13. Bestimmen Sie die disjunktiv minimierte logische Gleichung des bündelbaren Teiles der Funktion Q_{B-dis} der beiden Funktionen und die Kosten $K(Q_{B-dis})$

KV-Diagramm

Q_1		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1	5	4	0	
	0	2	3	7	6	1	
	1	10	11	15	14	1	
	1	8	9	13	12	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

$$Q_{B-dis} = \bar{x}_2 x_0 \vee \bar{x}_3 x_1 x_0$$

$$Kosten(Q_{B-dis}) = 2 + 3 = 5$$

Lösung - 1. Aufgabe

1.14. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des disjunktiv nicht bündelbaren Teiles

$Q_{NB1-dis}$ der Funktion Q_1

1.15. Bestimmen die disjunktiv minimierte logische Gleichung des nicht bündelbaren Teiles der 1. Funktion $Q_{NB1-dis}$ und die Kosten $K(Q_{NB1-dis})$

KV-Diagramm

Q_1		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1	5	4	0	x_1
	0	2	3	7	6	1	
	1	1 10	11	15	14	1	
	1	1 8	9	13	12	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

$$Q_{NB1-dis} = x_3 \bar{x}_2 \bar{x}_0$$

$$Kosten(Q_{NB1-dis}) = 3$$

Lösung - 1. Aufgabe

1.16. Bestimmen die disjunktiv minimierte logische Gleichung der gebündelten Funktion ($Q_{B1-dis} = Q_{B-dis} \vee Q_{NB1-dis}$) der 1. Funktion Q_{B1-dis} und die Kosten $K(Q_{B1-dis})$

$$Q_{B1-dis} = Q_{B-dis} \vee Q_{NB1-dis} = \bar{x}_2 x_0 \vee \bar{x}_3 x_1 x_0 \vee x_3 \bar{x}_2 \bar{x}_0$$

$$Kosten(Q_{B1-dis}) = 2 + 3 + 3 = 8$$

Lösung - 1. Aufgabe

- 1.17. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des disjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB2-dis}$ der Funktion Q_2
- 1.18. Bestimmen die disjunktiv minimierte logische Gleichung des nicht bündelbaren Teiles der 2. Funktion $Q_{NB2-dis}$ und die Kosten $K(Q_{NB2-dis})$

KV-Diagramm

Q_2		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1	1	4	0	
	0	2	3	7	6	1	
	1	10	11	15	1	1	
	1	8	9	13	1	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

$$Q_{NB2-dis} = x_3 x_2 \bar{x}_0 \vee \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1 x_0$$

$$Kosten(Q_{NB2-dis}) = 3 + 4 = 7$$

Lösung - 1. Aufgabe

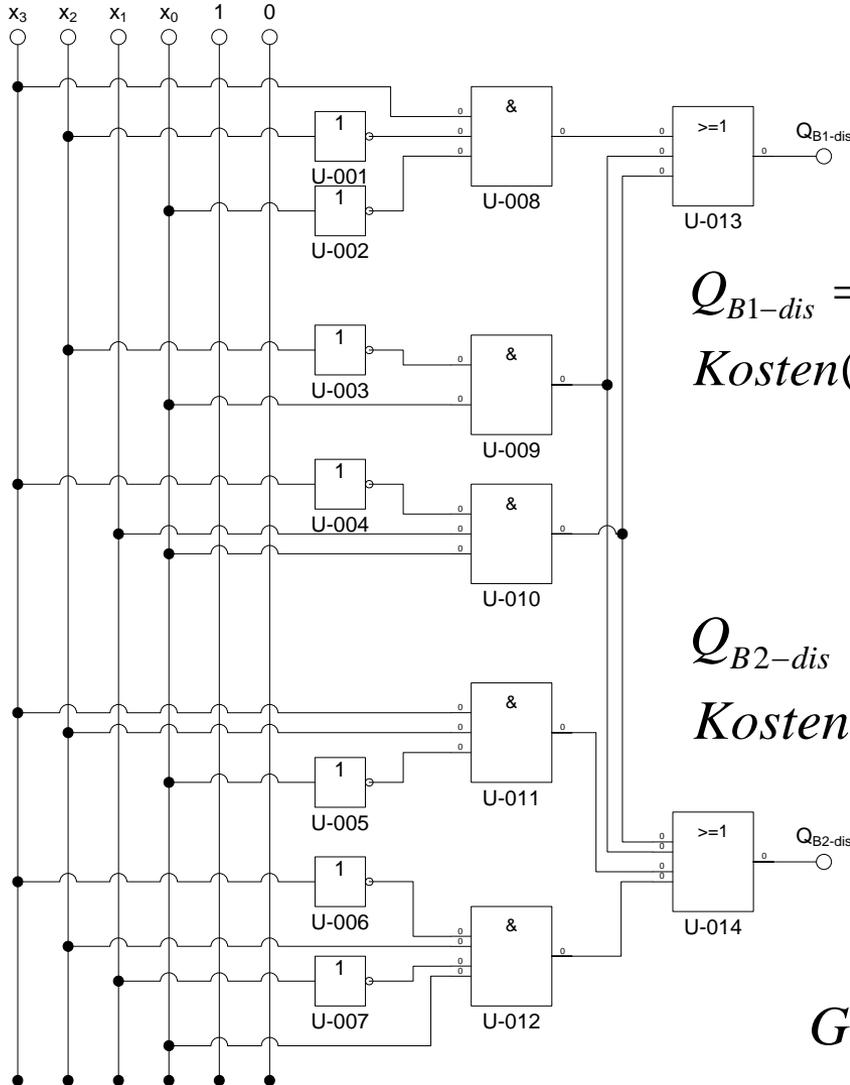
1.19. Bestimmen die disjunktiv minimierte logische Gleichung der gebündelten Funktion ($Q_{B2-dis} = Q_{B-dis} \vee Q_{NB2-dis}$) der 2. Funktion Q_{B2-dis} und die Kosten $K(Q_{B2-dis})$

$$Q_{B2-dis} = Q_{B-dis} \vee Q_{NB2-dis} = \bar{x}_2 x_0 \vee \bar{x}_3 x_1 x_0 \quad \vee \quad x_3 x_2 \bar{x}_0 \vee \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1 x_0$$

$$Kosten(Q_{B2-dis}) = 2 + 3 + 3 + 4 = 12$$

Lösung - 1. Aufgabe

1.20. Bestimmen Sie die Gesamtschaltung der Funktionen Q_{B1-dis} und Q_{B2-dis} .



$$Q_{B1-dis} = \bar{x}_2 x_0 \vee \bar{x}_3 x_1 x_0 \vee x_3 \bar{x}_2 \bar{x}_0$$

$$Kosten(Q_{B1-dis}) = 8$$

$$Q_{B2-dis} = \bar{x}_2 x_0 \vee \bar{x}_3 x_1 x_0 \vee x_3 x_2 \bar{x}_0 \vee \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1 x_0$$

$$Kosten(Q_{B2-dis}) = 12$$

$$Gesamtkosten(Q_{B1-dis} + Q_{B2-dis}) = 20$$

Lösung - 1. Aufgabe

- 1.21. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des konjunktiv bündelbaren Teiles Q_{B-kon} der beiden Funktionen
- 1.22. Bestimmen Sie die konjunktiv minimierte logische Gleichung des bündelbaren Teiles der Funktion Q_{B-kon} der beiden Funktionen und die Kosten $K(Q_{B-kon})$

KV-Diagramm

		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1 1	1 5	4	0	
	0	2	1 3	1 7	6	1	
	1	1 10	1 11	15	1 14	1	
	1	1 8	1 9	13	1 12	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

$$Q_{B-kon} = (x_3 \vee x_0)(\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_0)$$

$$Kosten(Q_{B-kon}) = 2 + 3 = 5$$

Lösung - 1. Aufgabe

1.23. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des konjunktiv nicht bündelbaren Teiles

$Q_{NB1-kon}$ der Funktion Q_1

1.24. Bestimmen die konjunktiv minimierte logische Gleichung des nicht bündelbaren Teiles der 1. Funktion $Q_{NB1-kon}$ und die Kosten $K(Q_{NB1-kon})$

KV-Diagramm

Q_1		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	1 ₀	1 ₁	1 ₅	1 ₄	0	
	0	1 ₂	1 ₃	1 ₇	1 ₆	1	
	1	1 ₁₀	1 ₁₁	1 ₁₅	1 ₁₄	1	
	1	1 ₈	1 ₉	1 ₁₃	1 ₁₂	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

$$Q_{NB1-kon} = (\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee x_0)(x_3 \vee \bar{x}_2 \vee x_1 \vee \bar{x}_0)$$

$$Kosten(Q_{NB1-kon}) = 3 + 4 = 7$$

Lösung - 1. Aufgabe

1.25. Bestimmen die konjunktiv minimierte logische Gleichung der gebündelten Funktion ($Q_{B1-kon} = Q_{B-kon} \wedge Q_{NB1-kon}$) der 1. Funktion Q_{B1-kon} und die Kosten $K(Q_{B1-kon})$

$$Q_{B1-kon} = Q_{B-kon} \wedge Q_{NB1-kon} = (x_3 \vee x_0)(\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_0) \\ (\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee x_0)(x_3 \vee \bar{x}_2 \vee x_1 \vee \bar{x}_0)$$

$$Kosten(Q_{B1-kon}) = 2 + 3 + 3 + 4 = 12$$

Lösung - 1. Aufgabe

- 1.26. Bestimmen Sie das KV-Diagramm des konjunktiv nicht bündelbaren Teiles $Q_{NB2-kon}$ der Funktion Q_2
- 1.27. Bestimmen die konjunktiv minimierte logische Gleichung des nicht bündelbaren Teiles der 2. Funktion $Q_{NB2-kon}$ und die Kosten $K(Q_{NB2-kon})$

KV-Diagramm

Q_2		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	1 ₀	1 ₁	1 ₅	1 ₄	0	
	0	1 ₂	1 ₃	1 ₇	1 ₆	1	
	1	1 ₁₀	1 ₁₁	1 ₁₅	1 ₁₄	1	
	1	1 ₈	1 ₉	1 ₁₃	1 ₁₂	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

$$Q_{NB2-kon} = (\bar{x}_3 \vee x_2 \vee x_0)$$

$$Kosten(Q_{NB2-kon}) = 3$$

Lösung - 1. Aufgabe

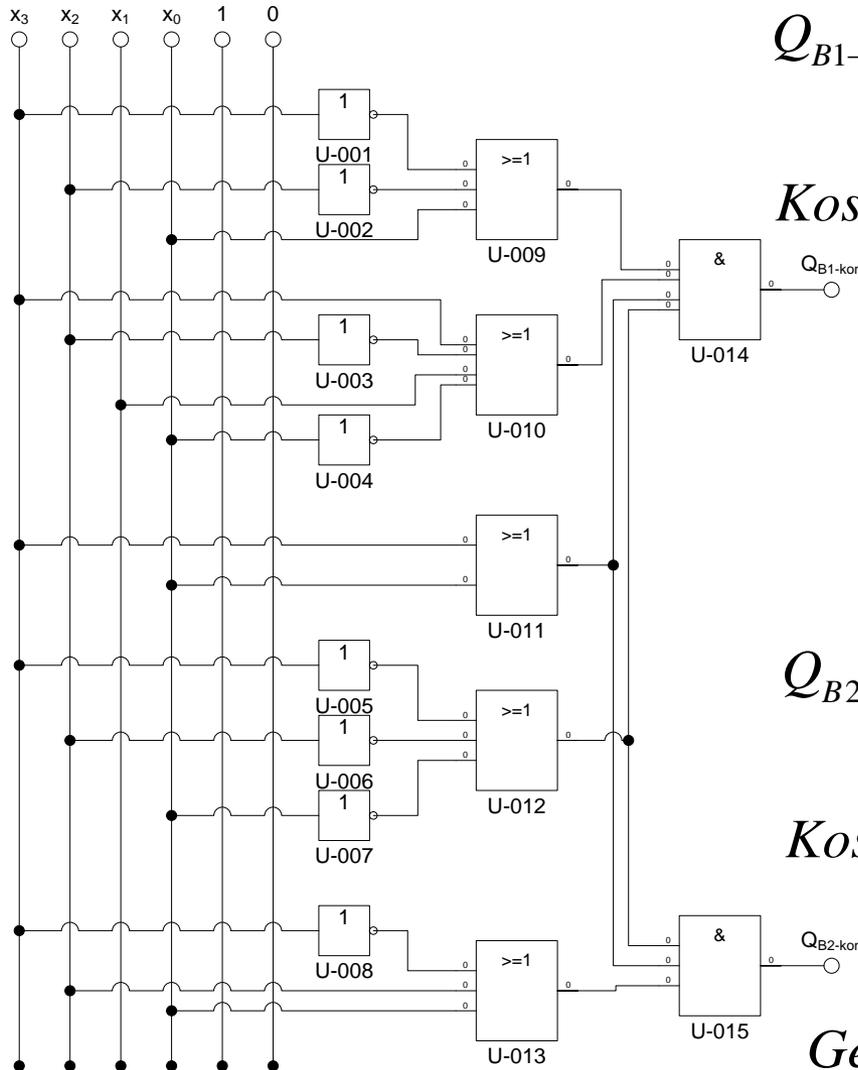
1.28. Bestimmen die konjunktiv minimierte logische Gleichung der gebündelten Funktion ($Q_{B2-kon} = Q_{B-kon} \wedge Q_{NB2-kon}$) der 2. Funktion Q_{B2-kon} und die Kosten $K(Q_{B2-kon})$

$$Q_{B2-kon} = Q_{B-kon} \wedge Q_{NB2-kon} = (x_3 \vee x_0)(\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_0) \\ \wedge (\bar{x}_3 \vee x_2 \vee x_0)$$

$$Kosten(Q_{B2-kon}) = 2 + 3 + 3 = 8$$

Lösung - 1. Aufgabe

1.29. Bestimmen Sie die Gesamtschaltung der Funktionen Q_{B1-kon} und Q_{B2-kon} .



$$Q_{B1-kon} = (x_3 \vee x_0)(\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_0) (\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee x_0)(x_3 \vee \bar{x}_2 \vee x_1 \vee \bar{x}_0)$$

$$Kosten(Q_{B1-kon}) = 12$$

$$Q_{B2-kon} = (x_3 \vee x_0)(\bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_0) \wedge (\bar{x}_3 \vee x_2 \vee x_0)$$

$$Kosten(Q_{B2-kon}) = 8$$

$$Gesamtkosten(Q_{B1-kon} + Q_{B2-kon}) = 20$$