

Technische Informatik 1

Arbeitsblatt 2 für Leistungsnachweis Übungsveranstaltung
Rolf Betz, 14.12.2020, Version 1.1

Aufgabe 1

a) Erzeugen Sie eine disjunktive Minimalform für die Funktion

$$a \neg b \neg c \neg d \vee a \neg b \neg c d \vee a \neg b c \neg d \vee a \neg b c d \vee a \neg b c d \vee a b \neg c \neg d \vee a b \neg c d \vee a b c \neg d \vee a b c d$$

mit Hilfe eines KV-Diagramms.

b) Wieviele Felder eines KV-Diagramms deckt ein Implikant ab, wenn in ihm 2 Variablen fehlen?

c) Was ist ein Primimplikant?

Aufgabe 2

Minimieren Sie die folgende Funktion y mit einem KV-Diagramm und bestimmen Sie damit eine **konjunktive Minimalform** (ein '–' entspricht einem don't care).

	dcba	y
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	1
3	0011	1
4	0100	0
5	0101	1
6	0110	0
7	0111	1
8	1000	0
9	1001	0
10	1010	–
11	1011	–
12	1100	–
13	1101	–
14	1110	–
15	1111	–

Aufgabe 3

a) Ermitteln Sie aus dem nachstehenden KV-Diagramm die **disjunktive Normalform**. Tragen Sie die benutzten Blöcke (und nur diese) in das Diagramm ein.

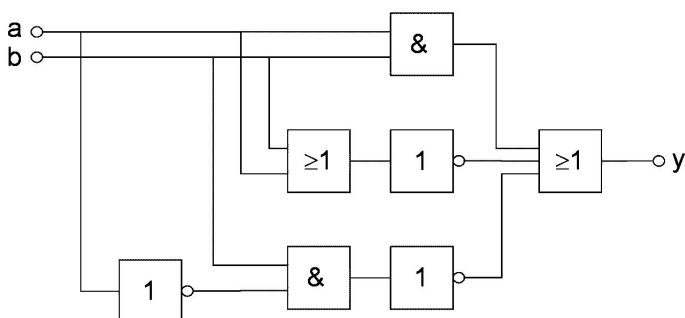
		a			
b		0	1	0	0
		1	1	1	0
		0	1	0	0
		0	0	0	0
		c			d

b) Ermitteln Sie aus dem nachstehenden KV-Diagramm die **konjunktive Normalform**. Tragen Sie die benutzten Blöcke (und nur diese) in das Diagramm ein.

		a			
b		0	1	0	0
		1	1	1	0
		0	1	0	0
		0	0	0	0
		c			d

Aufgabe 4

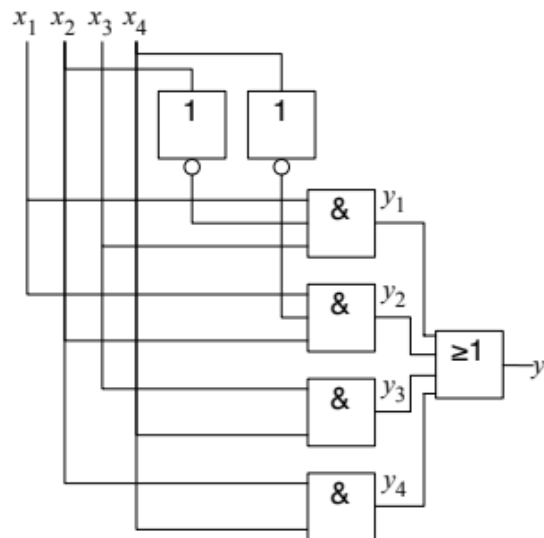
Gegeben sei das folgende Schaltnetz:



- Beschreiben Sie diese Schaltung mit einer booleschen Funktion, die Sie direkt aus der Schaltung entnehmen können.
- Minimieren Sie dieses Schaltnetz (z.B. über eine Wertetabelle und KV-Diagramm) und zeichnen Sie eine neue Schaltung für die minimierte Funktion.

Aufgabe 5

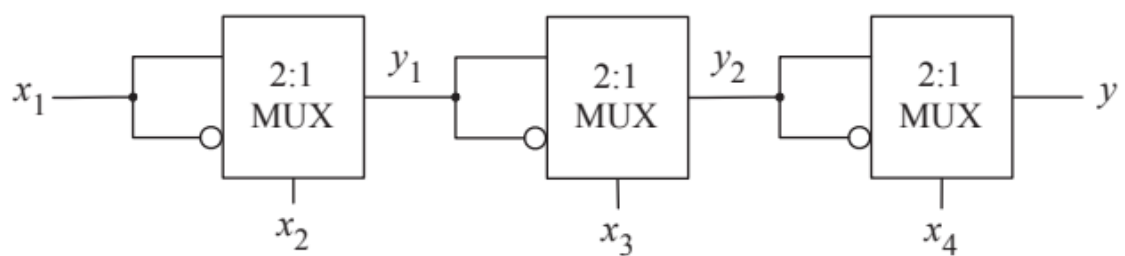
a) Füllen Sie für die abgebildete Schaltung ein KV-Diagramm aus und tragen Sie die Funktionswerte sowie die durch die UND-Glieder repräsentierten Blöcke ein:



- b) Bestimmen Sie eine disjunktive Minimalform für die realisierte boolesche Funktion.
 c) Übersetzen Sie die eben bestimmte Minimalform zurück in eine Schaltung.

Aufgabe 6

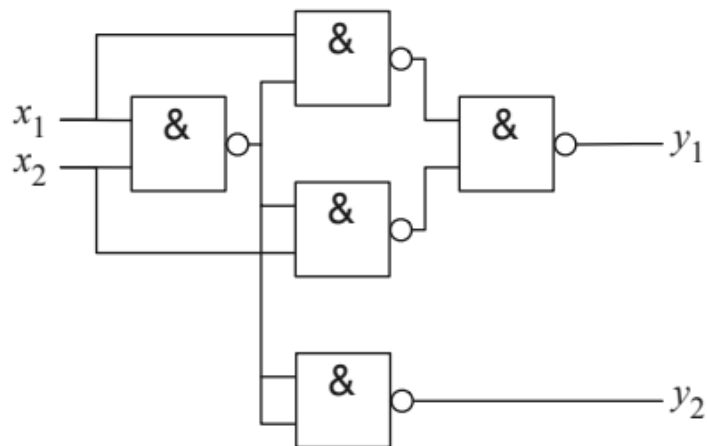
Gegeben sei das folgende Schaltnetz:



- a) Erstellen Sie eine Wahrheitstafel für den Fall, dass der Eingang x_1 permanent auf 1 liegt.
 b) Wie viele Dateneingänge kann ein Multiplexer maximal haben, wenn er über n Steuerleitungen verfügt?
 c) Wie viele Eingänge besitzt ein Demultiplexer mit n Ausgängen?

Aufgabe 7

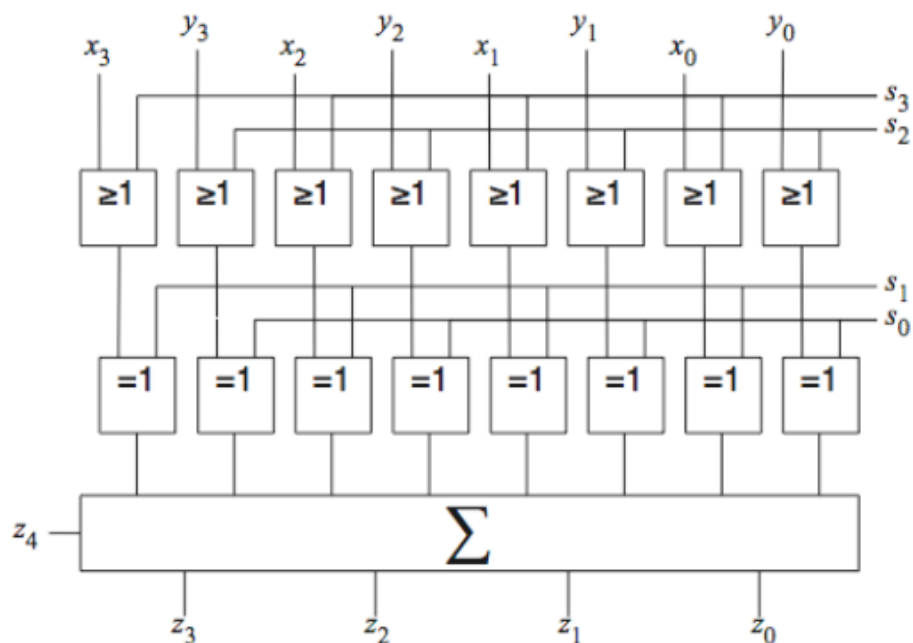
Gegeben sei das folgende Schaltnetz:



- Erstellen Sie eine Wahrheitstafel
- Welche Standardschaltung haben wir hier vor uns?
- Könnte man die gleiche Schaltung auch ausschließlich mit NOR-Gattern aufbauen? Begründen Sie Ihre Antwort.

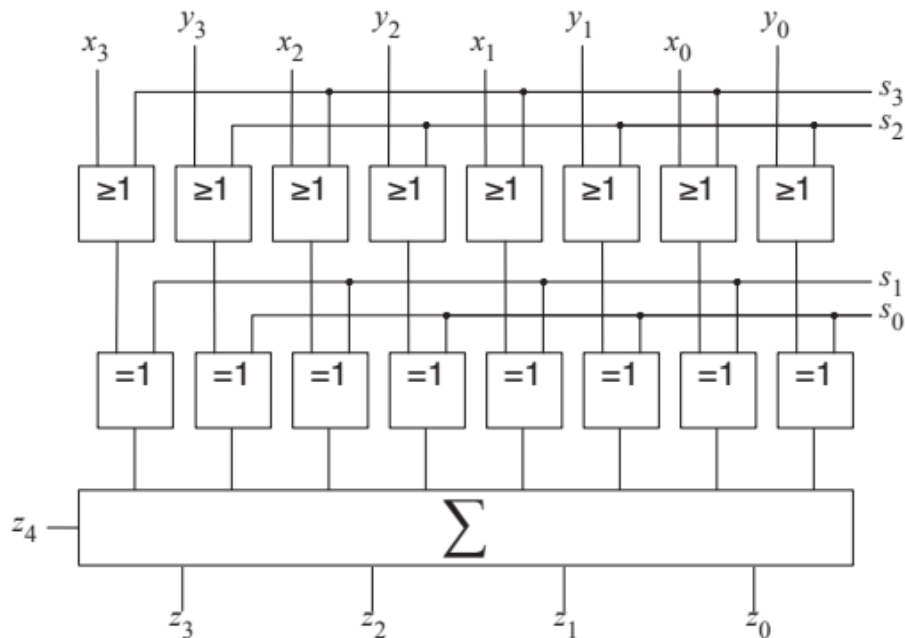
Aufgabe 8

Betrachten Sie die dargestellte arithmetisch-logische Einheit (ALU). Die ALU nimmt als Eingabe 2 Zweierkomplementzahlen x und y entgegen ($x_0, \dots, x_3, y_0, \dots, y_3$). Die Leitungen s_0 bis s_3 sind Steuersignale und z_0, \dots, z_4 sind die Ausgangsleitungen. Was berechnet die ALU für den Fall $s_0=0, s_1=1, s_2=1, s_3=0$? Beschreiben Sie Ihren Lösungsweg nachvollziehbar.



Aufgabe 9

Gegeben sei die folgende arithmetisch-logische Einheit (ALU). Die ALU nimmt als Eingabe 2 Zahlen $x = x_3x_2x_1x_0$ und $y = y_3y_2y_1y_0$ entgegen und berechnet hieraus in Abhängigkeit der Steuersignale s_0, s_1, s_2 und s_3 die Zahl $z = z_4z_3z_2z_1z_0$. Nehmen Sie an, dass alle Zahlen im **Einerkomplement** dargestellt werden und der Addierer intern so aufgebaut ist, dass er korrekt mit Einerkomplementzahlen umgehen kann.



Analysieren Sie die Schaltung, indem Sie die folgende Tabelle ergänzen (was wird jeweils für z berechnet):

	s_3	s_2	s_1	s_0	z
0	0	0	0	0	
3	0	0	1	1	
6	0	1	1	0	
12	1	1	0	0	
7	0	1	1	1	