

## Aufgaben 2.2

1.

Gegeben ist die nachfolgende Wahrheitstabelle.

X2	X1	X0	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

1a.

Realisieren Sie die Tabelle als Schaltung in der KDNF. Testen Sie Ihr Resultat mit Logisim.

1b.

Welche Minterme und Maxterme sind in der Wahrheitstabelle in Aufgabe 1a. (mithilfe der Schaltvariablen ausgedrückt) zu finden? Notieren Sie die Terme gemäss der eingeführten Konvention im Skript *Schaltalgebra S.11*.

1c.

Notieren Sie die Boolesche Gleichung (KDNF) und vereinfachen Sie diese, einmal boolesch, dann auch mit einem Karnaugh-Diagramm gemäss Skript *Schaltalgebra S.20*. Kontrollieren Sie Ihr Resultat mit Logisim.

1d.

Realisieren Sie schliesslich die Schaltung mit Hilfe von Logisim selbst:

Öffnen Sie in Logisim ein neues Schaltungsblatt (grünes Plus-Zeichen anklicken, Namen vergeben). Definieren Sie die Schnittstelle: Platzieren Sie drei Eingangspins mit Namen X0, X1 und X2 auf der Zeichenfläche, dann ein Ausgangspin Y – ohne die Pins irgendwie zu verbinden.

Öffnen Sie via Menü *Projekt>Schaltung analysieren* das Kombinatorik-Fenster. Mit Aktivieren des Reiters *Eingänge* sollten die drei Eingänge ersichtlich sein. Der Reiter *Ausgänge* zeigt Y. Wählen Sie den Reiter *Tabelle* und übertragen Sie die oben gegebene Tabelle mit entsprechender Anzahl Klicks auf die einzelnen Ausgangswerte der Spalte Y der Logisim-Tabelle. Am Schluss drücken Sie *Schaltung aufbauen* und akzeptieren die Dialogfenster.

Vergleichen Sie das Resultat mit Ihrem Ergebnis aus 1c.

2.

Ermitteln Sie die Digital-Schaltung für 5 Eingangsvariablen mit Mintermen ungerader Indizes **ausser** m7, also

$$Y = m_1 + m_3 + m_5 + m_9 + m_{11} + \dots + m_{29} + m_{31}$$

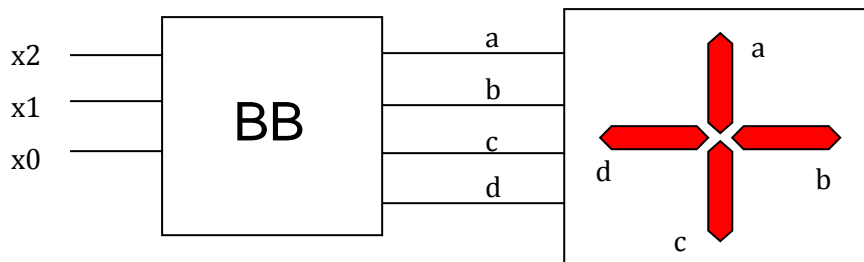
mit Hilfe von Logisim.

Notieren Sie auch alle nötigen Vereinbarungen.

Testen Sie die Schaltung in Logisim, insbesondere auch, ob alle Vereinbarungen korrekt sind.

### 3.

Gegeben ist unten stehende Konfiguration für die Ansteuerung einer Kreuz-Anzeige.



Realisieren Sie mit Logisim die Schaltung in der Black Box (BB) mit folgenden Vereinbarungen:

Dezimaläquivalent für die Eingänge x2, x1 und x0 allgemein:

$$D\ddot{A} = x2 * 2^2 + x1 * 2^1 + x0 * 2^0$$

Konkrete Werte und Effekte:

$D\ddot{A} = 0$ : kein Segment leuchtet

$D\ddot{A} = 1$ : vertikale Segmente a und c leuchten

$D\ddot{A} = 2$ : horizontale Segmente b und d leuchten

$D\ddot{A} = 3$ : Winkel mit Segmenten a und d leuchtet

$D\ddot{A} = 4$ : alle Segmente leuchten

$D\ddot{A} > 4$ : don't care (X)

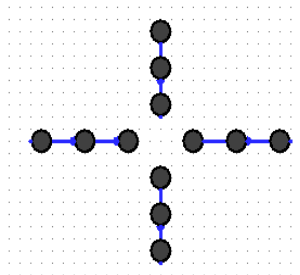
Ausgang a (b, c, d entsprechend):

a = 1: Segment a leuchtet

a = 0: Segment a leuchtet nicht

Nutzen Sie Don't cares aus (nicht alle Muster werden verwendet), um zu minimieren.

Das Kreuz lässt sich in Logisim z.B. mit unten stehender LED-Anordnung annähern:



Hinweise:

1. Beginnen Sie mit Vervollständigen folgender Tabelle (X: don't care):

Dez. Aeq.	x2	x1	x0	a	b	c	d	Muster
0	0	0	0					
1	0	0	1					
2	0	1	0					
3	0	1	1					
4	1	0	0					
5	1	0	1					
6	1	1	0					
7	1	1	1					

2. Minimieren Sie für a, b, c und d je einzeln.
3. Formulieren Sie die Booleschen Gleichungen
4. Setzen Sie die Gleichungen in Schaltungen in Logisim um.
5. Realisieren Sie das Kreuz, verbinden Sie es und testen Sie Ihr Resultat.