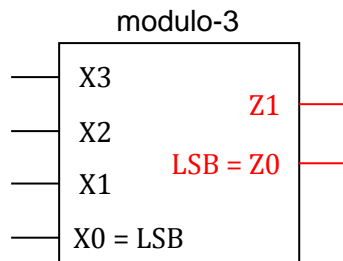


Lösungen Aufgaben 3.1

1.

Von den angelegten Werten X3..X0 (als Wort verstanden, mit X3 als MSB) wird modulo-3 berechnet und das Resultat ausgegeben.

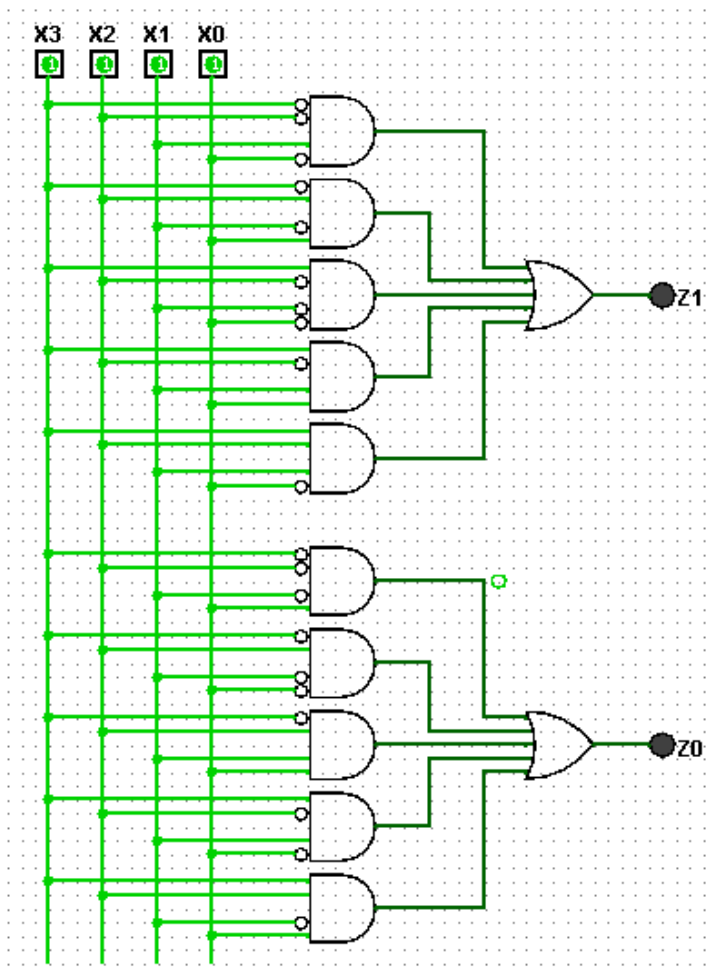
a) Tragen Sie die minimal nötige Anzahl Ausgänge im Blockschaltbild unten ein und bezeichnen Sie die Ausgänge.



X3	X2	X1	X0	Z1	Z0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	0	0

b) Notieren Sie die Wahrheitstabelle für das Blockschaltbild in a).

c) Realisieren Sie die minimierte Schaltung in Logisim und testen Sie sie.



		x3				
		0	4	12	8	
x1	0	0	4	12	8 ₁	x0
	1	1	5 ₁	13	9	
	3	3	7	15	11 ₁	
	2	2 ₁	6	14 ₁	10	
		x2				

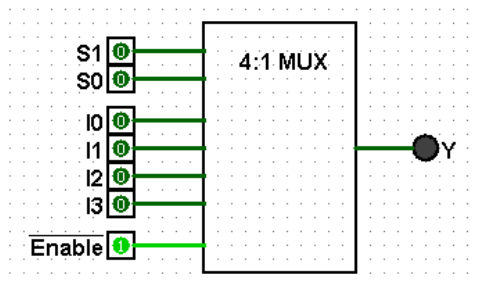
		x3				
		0	4 ₁	12	8	
x1	0	0	4 ₁	12	8	x0
	1	1 ₁	5	13 ₁	9	
	3	3	7 ₁	15	11	
	2	2	6	14	10 ₁	
		x2				

2.

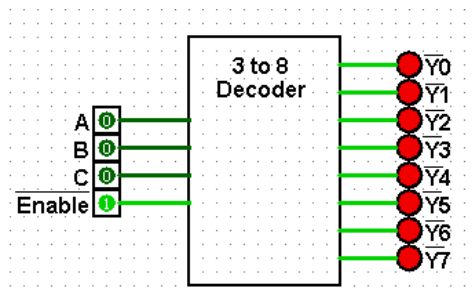
Realisieren Sie die 4 : 1 : 4 MUX-DEMUX-Schaltung aus dem Skript *Schaltnetze* (S.11) in Logisim.

Vorgehen:

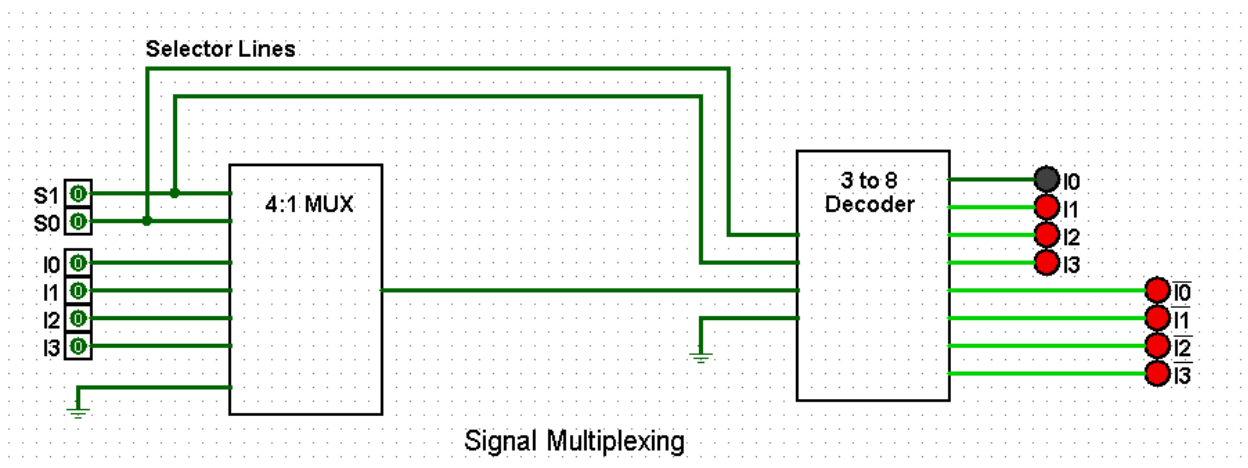
1) Stellen Sie einen Multiplexer als Baustein (Teilschaltung) bereit.



2) Tun Sie dasselbe für den Demultiplexer.



3) Verwenden Sie die beiden Bausteine, um nun die Schaltung mit Uebertragungskanal und Steuerleitungen zu realisieren.



4) Testen Sie die Schaltung vollständig.

Vgl. Datei Logisim *muxDemux.circ* .

3.

Realisieren Sie einen 4-Bit unsigned Hardware-Multiplizierer.

Überlegungen:

Mit zwei 4-Bit Operanden (unsigned) ergeben sich Resultate im Bereich 0 .. 225 (=15 x 15). Die Black Box mit Ein- und Ausgängen sieht demnach wie folgt aus:

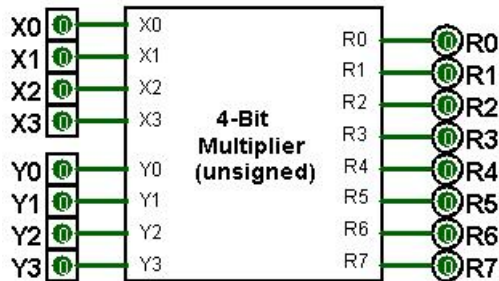
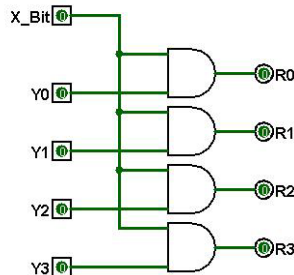
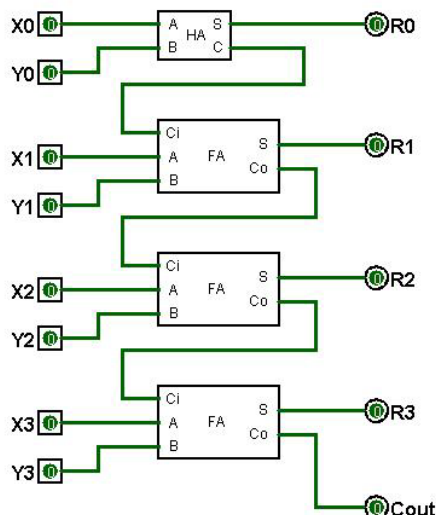


Fig. 3.1

- a) Realisieren Sie in Logisim einen 4-Bit Multiplizierer, der einen Eingang für einen 4-Bit-Operanden und einen Eingang für einen 1-Bit-Operanden aufweist (vgl. oben: 4-Bit MUL). Benutzen Sie ausschliesslich Gatter.

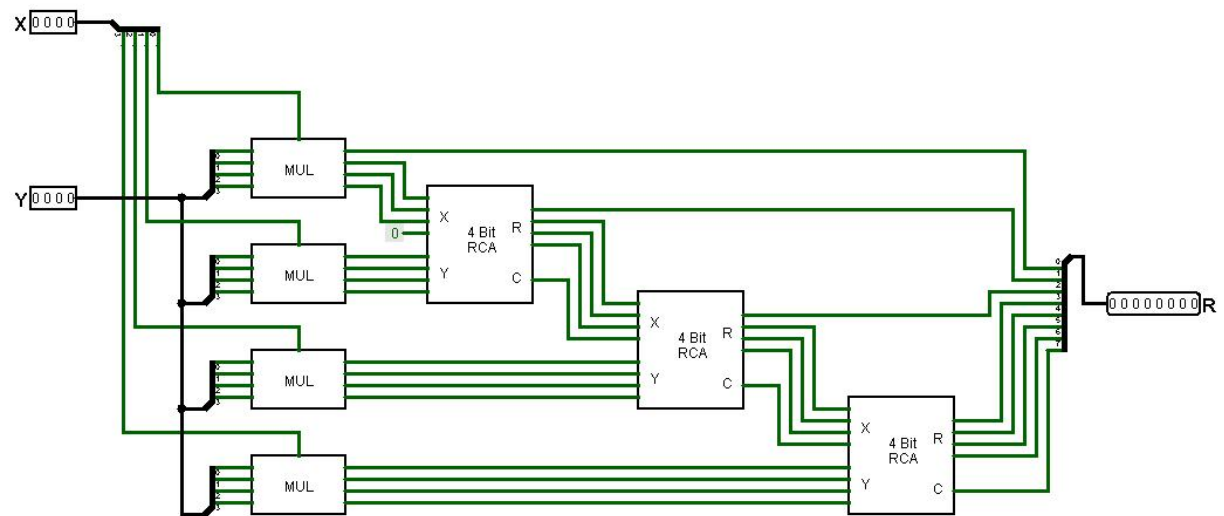


- b) Implementieren Sie in Logisim einen 4-Bit Addierer mit Eingängen für zwei 4-Bit-Operanden. Die Ausgänge sollen ein Carry und ein 4-Bit Resultat liefern.



- c) Realisieren Sie den 4-Bit unsigned Hardware-Multiplikierer unter Verwendung der in a) und b) bereit gestellten Bausteine.

4-Bit Multiplikierer (vorzeichenlos)



Vgl. Datei *4BitMultiplier.circ*, Schaltung *4-Bit Multiplier*.

- d) Stellen Sie den 4-Bit unsigned Hardware-Multiplikierer in der Form zur Verfügung, wie dies Fig. 3.1 zeigt. Testen Sie den Multiplikierer.

Vgl. Datei *4BitMultiplier.circ*, Schaltung *main*.