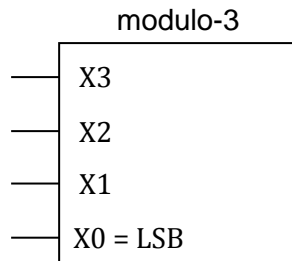


Aufgaben 3.1

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.



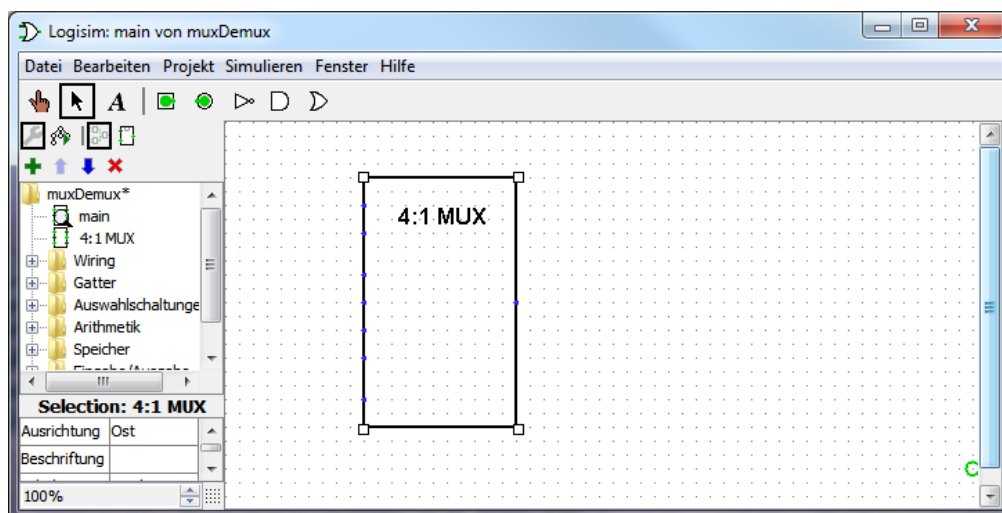
- b) Notieren Sie die Wahrheitstabelle für das Blockschaltbild in a).
c) Realisieren Sie die minimierte Schaltung in Logisim und testen Sie sie.

2.

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

Vorgehen:

- 1) Aktivieren Sie nach Öffnen von Logisim oben links das grüne Plus-Symbol (Mouse Tip: „Schaltung hinzufügen“). Darauf springt ein Dialog auf für die Eingabe des Schaltungsnamens. Geben Sie z.B. „4:1 MUX“ ein.
- 2) Realisieren Sie nun die Schaltung des 4:1 MUX mit Grund-Gattern. Achten Sie darauf, für die Anschlüsse mit Ctrl-4 oder Ctrl-5 Ein- oder Ausgabe-Pins zu wählen.
- 3) In das MUX-Chip-Layout gelangen Sie, indem auf das Symbol über dem roten Kreuz klicken (Mouse Tip: „Aussehen der angezeigten Schaltung als Teilschaltung bearbeiten“). Sie erkennen nun Ein- und Ausgänge sowie einen Bauteil-Umriss, die Sie nach Ihrem Gutdünken verändern können.
- 4) Mit Doppelklick auf das main-Blatt haben Sie nun Zugriff auf das erstellte MUX-Symbol: Dazu klicken Sie (nur einmal!) auf „4:1 MUX“. Am Mouse Tip haben Sie nun den MUX, sobald Sie in die Zeichenfläche fahren. Am gewünschten Ort positionieren Sie das Bauteil mit einem Rechts-Klick.



Weitere Hilfe via Menü:

Hilfe>Referenzen>Bibliotheksreferenz>Logisim Referenzen>Teilschaltungen>Erstellen von Schaltungen

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:

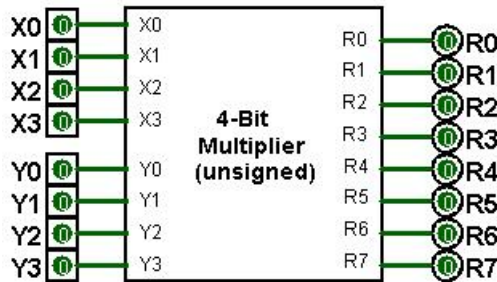
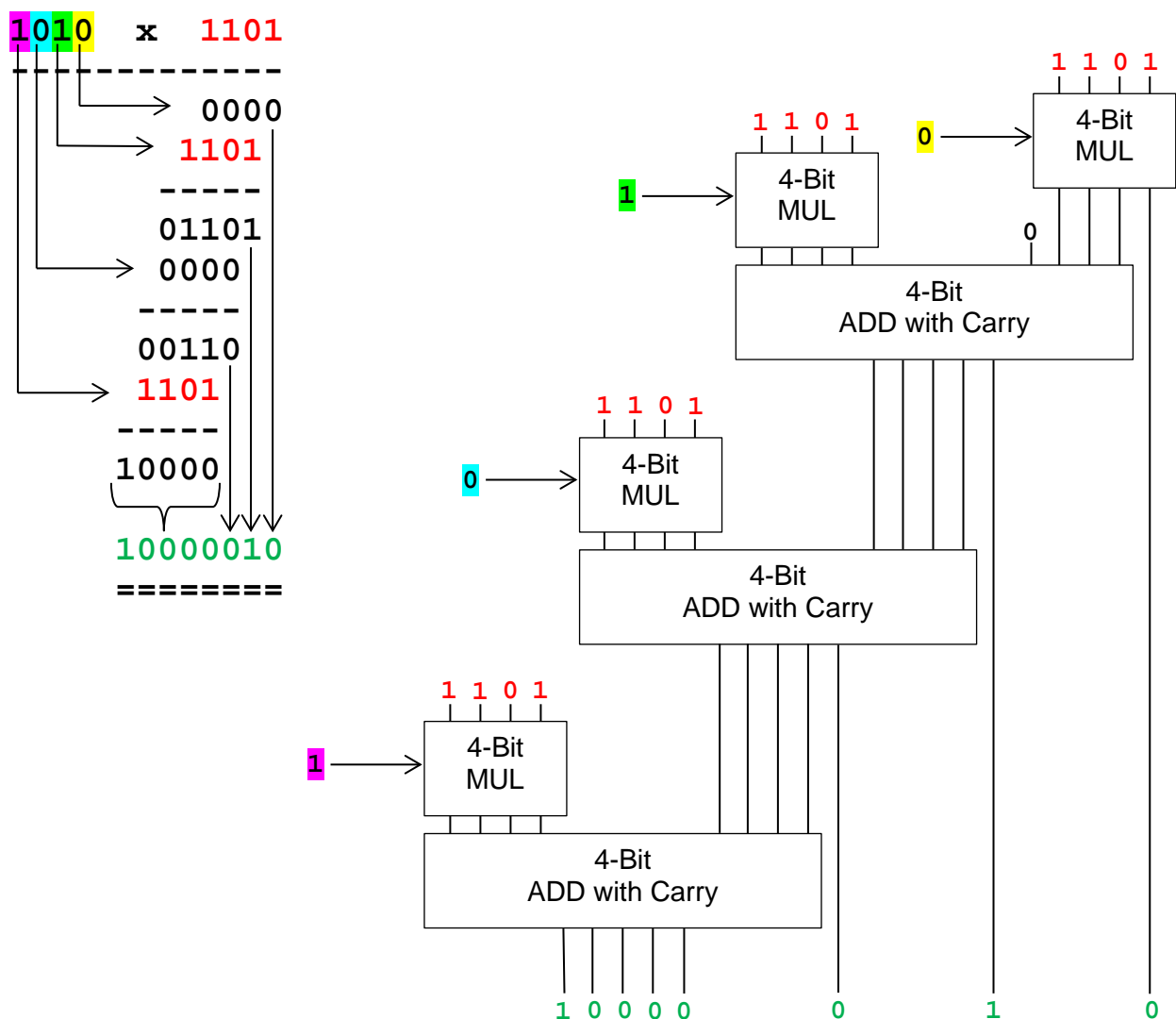


Fig. 3.1

Am Beispiel einer Multiplikation, welche auf Additionen und Stellen-Verschieben beruht, soll der Aufbau des Hardware-Multiplizierers erklärt werden:



- 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-Multiplizierer unter Verwendung der in a) und b) bereit gestellten Bausteine.
- d) Stellen Sie den 4-Bit unsigned Hardware-Multiplizierer in der Form zur Verfügung, wie dies Fig. 3.1 zeigt. Testen Sie den Multiplizierer.