

Aufgabe 1: Shannon-Zerlegung

Gegeben sei $f(x_1, x_2) = x_1 \equiv x_2$, wobei \equiv die Äquivalenz bezeichnet.
Bilden Sie die Shannon-Zerlegung von f nach der Variable x_2 !

Aufgabe 2: Shannon-Zerlegung

Gegeben sei die Majority-Funktion $m(x_1, x_2, x_3)$. D.h., wenn mindestens zwei der Eingangsvariablen = 1 sind, dann ist $m = 1$, und wenn mindestens zwei der Eingangsvariablen = 0 sind, dann ist $m = 0$.
Wie lautet die Shannon-Zerlegung von m nach der Variable x_3 ?

Aufgabe 3: OBDD

Gegeben sei die Majority-Funktion $m(x_1, x_2, x_3)$ wie oben.

- Erstellen Sie ein minimales OBDD mit der Variablenordnung $\pi = (x_2, x_3, x_1)$ unter Verwendung der Reduktionsregeln *merge* und *delete*.
- Kann sich ein kleineres OBDD ergeben, wenn man eine andere Variablenordnung zugrunde legt?

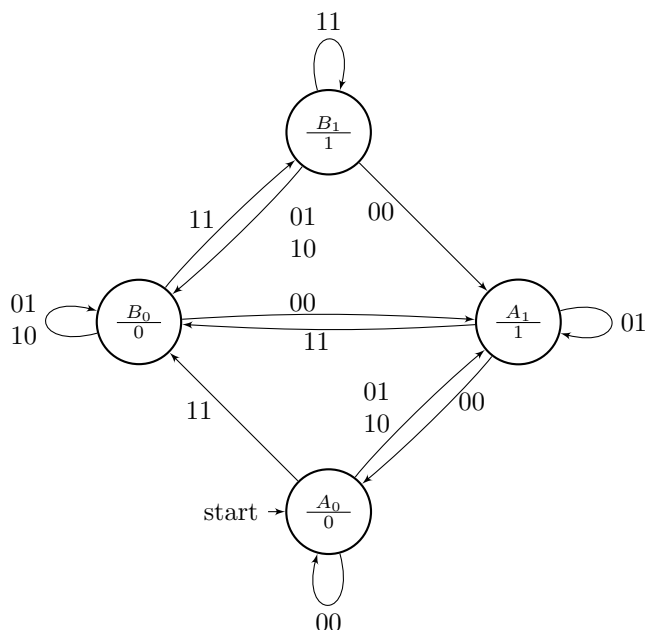
Aufgabe 4: KV & OBDD

Gegeben sei die Funktion $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \equiv x_2 \equiv x_3$.

- Vereinfachen Sie f mit Hilfe eines KV-Diagrammes.
- Erstellen Sie für f ein minimales OBDD mit der Variablenordnung $\pi = (x_1, x_2, x_3)$ unter Verwendung der Reduktionsregeln *merge* und *delete*.
- Erstellen Sie schrittweise ein minimales OBDD für f unter Verwendung der in der Vorlesung präsentierten „Beads“.

Aufgabe 5: Zustandsgraph – Wahr oder falsch?

Gegeben sei folgender Zustandsgraph für ein Schaltwerk mit den Eingängen X_1 und X_2 sowie mit dem Ausgang Y :



Welche Aussagen treffen zu? Begründen Sie Ihre Antwort!

(1) Der Zustandsgraph ist nicht vollständig.	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
(2) Der dargestellte Automat ist deterministisch.	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
(3) Dem dargestellten Zustandsgraphen liegt ein Moore-Schaltwerk zugrunde.	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
(4) Im Zustand A_1 erfolgt die Ausgabe '01'.	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
(5) Nach einem Reset startet der Automat im Zustand B_1 .	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
(6) Liegt an beiden Eingängen mindestens zwei Takte lang '1' an, befindet sich das Schaltwerk auf jeden Fall in Zustand A_0 .	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
(7) Damit das Schaltwerk startet, muss an allen Eingängen '0' anliegen.	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch

Aufgabe 6: Zustandsgraph – Mealy vs. Moore

Es ist ein Schaltwerk mit einem Eingang und einem Ausgang zu entwerfen, das eine beliebig lange Bitfolge einliest. Am Ausgang soll jeweils logisch 1 ausgegeben werden, wenn die bisher gelesene Anzahl der 1en durch 3 teilbar war, anderenfalls soll logisch 0 ausgegeben werden.

Beispiel: Eingang = 101001110101
 Ausgang(Mealy) = 000001000100
 Ausgang(Moore) = 1000001000100

- a) Zeichnen Sie den Zustandsgraphen eines entsprechenden Mealy-Schaltwerks.
- b) Zeichnen Sie den Zustandsgraphen eines entsprechenden Moore-Schaltwerks.

Aufgabe 7: Entwurf eines Zustandsgraphen

Zeichnen Sie den Zustandsgraphen eines entsprechenden Mealy-Schaltwerks, das der nachfolgenden Beschreibung entspricht. Verwenden Sie die in der Vorlesung verwendete Notation.

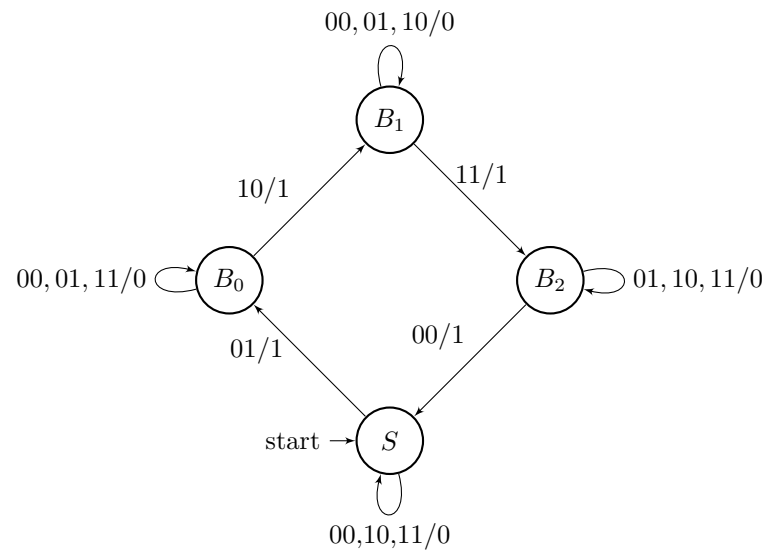
Das Schaltwerk soll in Abhängigkeit von einem binären Eingang e die Zahlen im Intervall $[-3, +4]$ als drei Bit lange Exzess-codierte Zahl $(a_2a_1a_0)_2$ mit Exzess $(3)_{10}$ und a_0 als *lsb* (*least significant bit*) wie folgt ausgeben:

- Ist der Eingang '0', sollen die Zahlen $0 \rightarrow +1 \rightarrow +2 \rightarrow +3 \rightarrow +4 \rightarrow 0 \rightarrow +1 \rightarrow \dots$ ausgegeben werden.
- Ist der Eingang '1', sollen die Zahlen $0 \rightarrow -1 \rightarrow -2 \rightarrow -3 \rightarrow 0 \rightarrow -1 \rightarrow \dots$ ausgegeben werden.
- Wenn sich der Eingang ändert, soll unmittelbar mit der nächsten Zahl in die andere Sequenz gewechselt werden (vgl. Beispiel).
- Vom Startzustand ausgehend soll, abhängig von e , die Zahl ± 1 ausgegeben werden.

Beispiel: $\xrightarrow{e=1} -1 \xrightarrow{e=0} +2 \xrightarrow{e=0} +3 \xrightarrow{e=1} 0 \xrightarrow{e=0} +1 \xrightarrow{e=0} +2 \xrightarrow{e=1} -3 \xrightarrow{e=0} +4 \xrightarrow{e=0} 0 \rightarrow \dots$

Aufgabe 8: Mealy-Moore-Transformation

Gegeben sei das folgende Mealy-Schaltwerk:



Transformieren Sie dieses in ein entsprechendes Moore-Schaltwerk. Verwenden Sie dabei die aus der Vorlesung bekannte Notation.