Analytische Beschreibung kombinatorischer Netzwerke

1. Definition und Klassifikation digitaler Systeme
-Einordnung digitaler Systeme
-Einordnung digitaler Signale
-Automatenmodell
-Vereinbarungen
(Variable, Buchstabe, Wort)

2. Einführung in die Kombinatorik
Eigenschaften von Schaltfunktionen
- Buchstabenabbildungen
- Elementare Operationen
- Boolesche Algebra
- Codes und Zahlensysteme
- Positionssysteme

3. Beschreibung kombinatorischer Netzwerke
- Funktionseigenschaften
- Normalformen

4. Minimierung von Schaltfunktionen
- Identische Abbildungen
- Kürzungsregeln
- Karnaughplan
- Quine & Mc Kluskey

5. Einführung in das Praktikum
- Grundlagen der VHDL- Syntax
- XPLA – Designer
- Logiksimulation

6. Basissysteme
- NAND
- NOR
- ANF

7. Synthese von Funktionsbündeln
-Logikplan
- Relaisplan
- Funktionsbündel durch ROM
- Strukturen programmierbarer Schaltkreise

8. Logikanalyse
- Auswertung von Stromlauf- und Logikplänen
- Dynamische Analyse
- statische und dynamische Hasards

9. Freie Rückführkreise
- Stabilität
- Grund-Flip-Flop
- Beschreibung von FF's
- charakteristische Gleichungen
- Zustandsgrafen
- Tabelle

10. Standardschaltungen
- getriggerte Zähler
- Umlaufregister
- AD- DA- Wandler

11. Automatentheorie
- Definitionen
- Beschreibungsformen
- Typen- und ihre Eigenschaften

12. Automatentypenumwandlumg
- Moore → Mealy
- Mealy → Moore

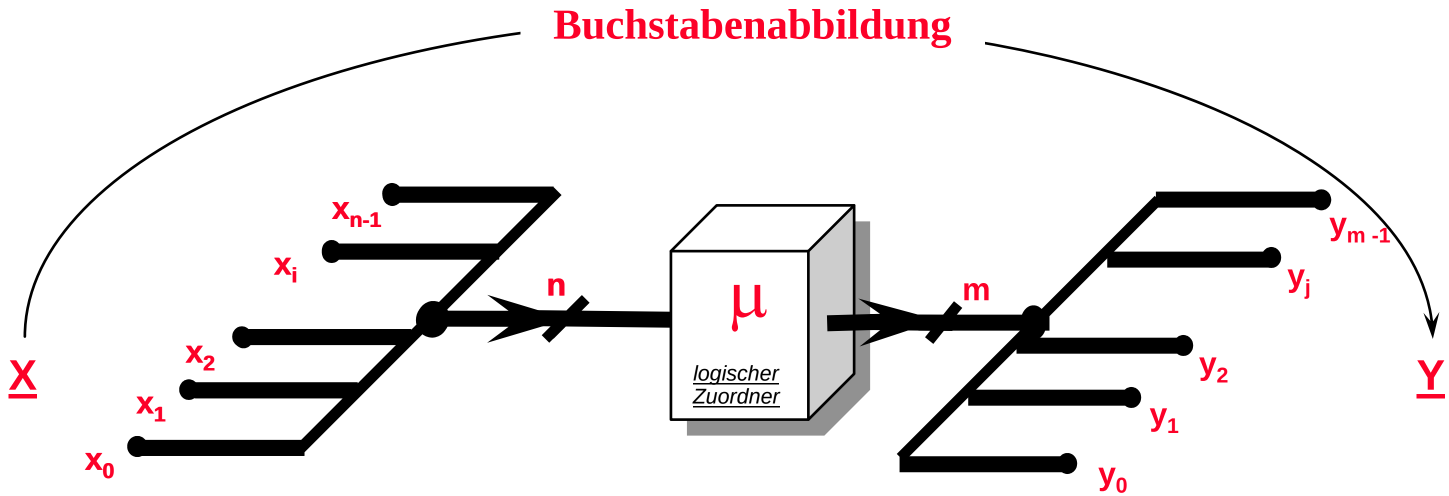
13. Zustandsreduktion
- Zeilenverschmelzung
- Minimierung der Übergänge
- Hohn & Aufenkamp
- Paull Unger

14. Ablaufsteuerungen
- Automatenbeschreibung
- Speicherfestlegung
- Schaltbelegungstabelle
- Kürzung der Schaltfunktionen
- Simulation
- Test

15. Digitale Schaltungstechnik
- Motivation und Einführung
- Grundlagen
- Schaltkreisfamilien
- DA / AD - Wandler

MITTWEIDA ROSSWEIN

Funktionsbündel



$$y_0 = f(x_0, x_1, \dots x_i \dots x_{n-1})$$

$$y_1 = f(x_0, x_1, \dots x_i \dots x_{n-1})$$

$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$

$$y_j = f(x_0, x_1, \dots x_i \dots x_{n-1})$$

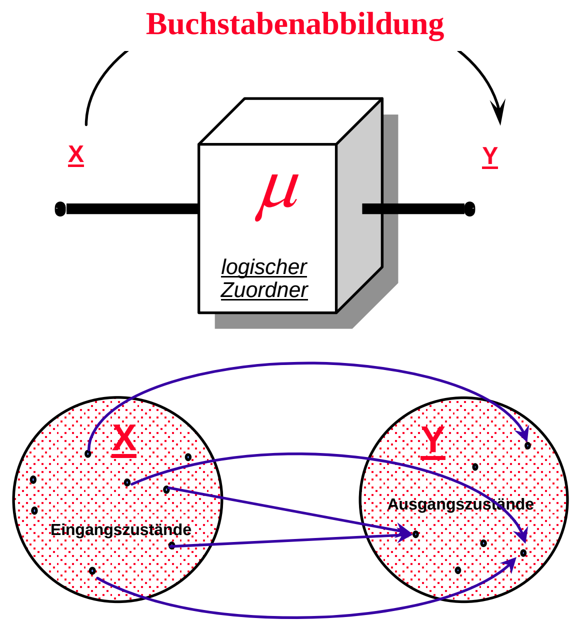
$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$

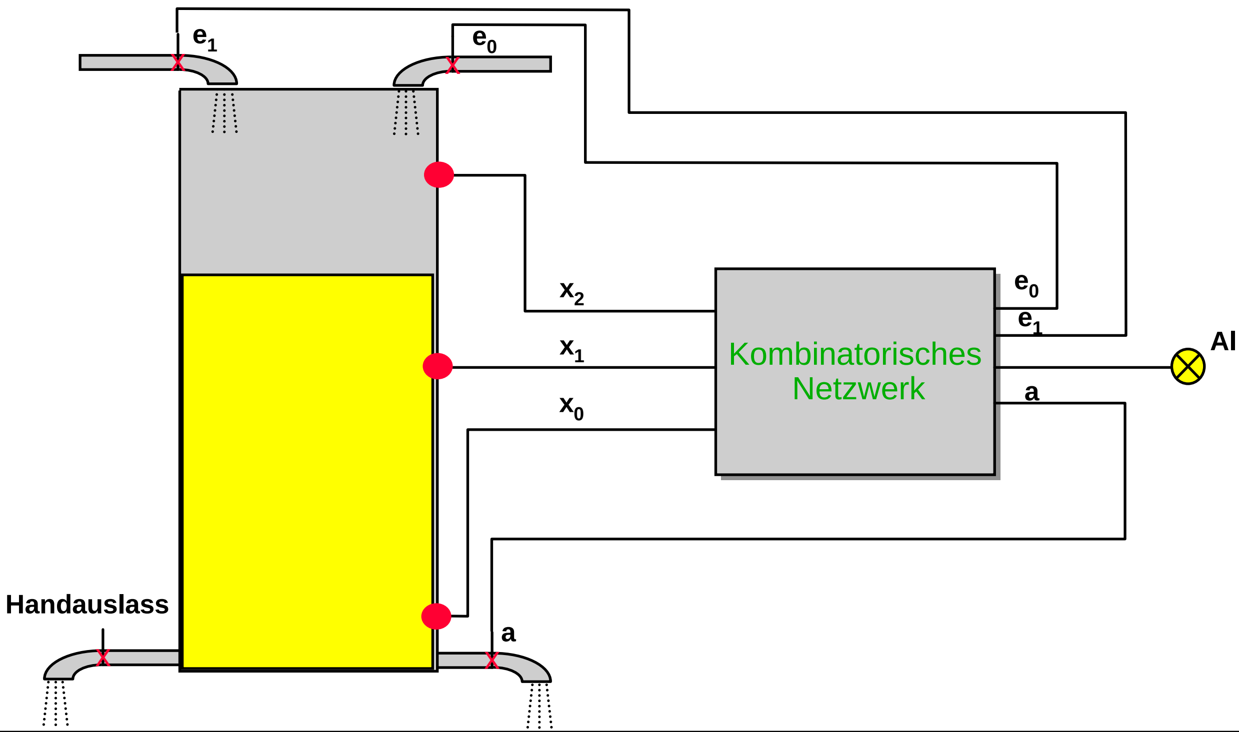
$$y_{m-2} = f(x_0, x_1, \dots x_i \dots x_{n-1})$$

$$y_{m-1} = f(x_0, x_1, \dots x_i \dots x_{n-1})$$

Verbale Beschreibung

In kombinatorischen Schaltungen wird das Eingangsalphabet mit der Abbildungsvorschrift μ auf das Ausgangsalphabet abgebildet.





Zwei Einlauf- (e_1,e_0) und ein Auslaufventil (a) eines Flüssigkeitsbehälters sollen durch ein kombinatorisches Netzwerk gesteuert werden. Der Auslauf (a) möge geöffnet werden, wenn die Flüssigkeit über x_0 steht. Bei völlig leerem Behälter sollen beide Einläufe aktiv sein. Ist der Füllstand zwischen x_0 und x_1 so soll lediglich e_0 frei gegeben sein. Übersteigt die Flüssigkeit x_2 sollen beide Einläufe (e_1,e_0) geschlossen sein. Bei Unregelmäßigkeiten soll ein Alarmsignal (Al) gegeben werden.

Vorlage zur Schaltbelegungstabelle

Zwei Einlauf- (e_1,e_0) und ein Auslaufventil (a) eines Flüssigkeitsbehälters sollen durch ein kombinatorisches Netzwerk gesteuert werden.
Der Auslauf (a) möge geöffnet werden, wenn die Flüssigkeit über x_0 steht.
Bei völlig leerem Behälter sollen beide Einläufe aktiv sein.
Ist der Füllstand zwischen x_0 und x_1 so soll lediglich e_0 frei gegeben sein.
Übersteigt die Flüssigkeit x_2 sollen beide Einläufe (e_1,e_0) geschlossen sein.
Bei Unregelmäßigkeiten soll ein Alarmsignal (Al) gegeben werden.

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
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				

Die Schaltbelegungstabelle

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	g	g	g
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	g	g	g
5	1	0	1	1	g	g	g
6	1	1	0	1	g	g	g
7	1	1	1	0	1	0	0

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

**Jeder “1” in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet.
In einer “Elementarkonjunktion“ sind alle Eingangsvariablen enthalten.**

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0$$

Elementarkonjunktion EK_2

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Jeder "1" in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet. In einer "Elementarkonjunktion" sind alle Eingangsvariablen enthalten.

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0$$

Elementarkonjunktion EK_4

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1		-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Jeder "1" in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet.
In einer "Elementarkonjunktion" sind alle Eingangsvariablen enthalten.

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0$$

Elementarkonjunktion EK_5

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Jeder "1" in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet. In einer "Elementarkonjunktion" sind alle Eingangsvariablen enthalten.

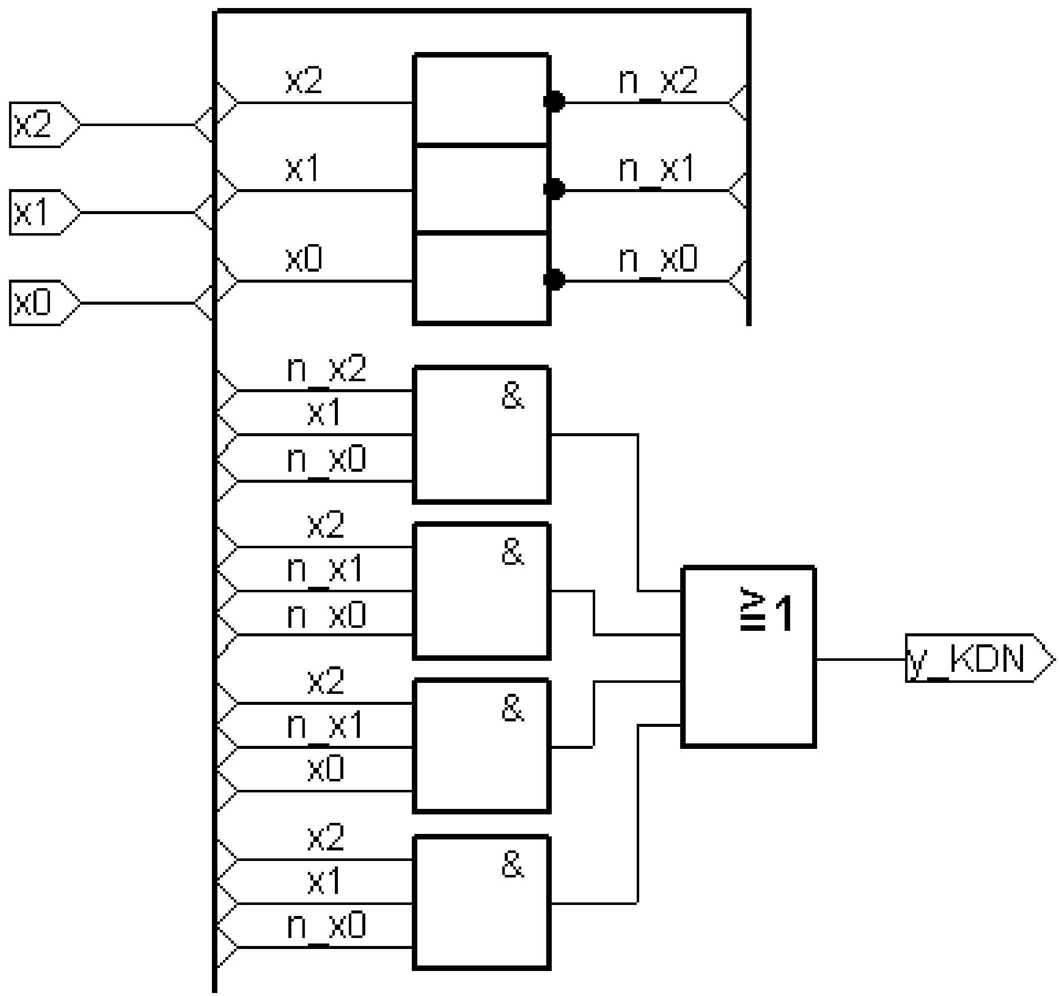
$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

Elementarkonjunktion EK_6

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$



Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Jeder “1” in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet.
In einer “Elementarkonjunktion“ sind alle Eingangsvariablen enthalten.

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

wegen $a\,b \vee b\,a$ Kommutativ

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Jeder “1” in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet.
In einer “Elementarkonjunktion“ sind alle Eingangsvariablen enthalten.

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

wegen $a\,b \vee b\,a$ Kommutativ

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0$$

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

**Jeder “1” in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet.
In einer “Elementarkonjunktion“ sind alle Eingangsvariablen enthalten.**

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

wegen $a\,b \vee b\,a$ Kommutativ

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0$$

wegen $a\,b \vee a\,c = a\,(b \vee c)$ Distributiv

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

**Jeder "1" in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet.
In einer "Elementarkonjunktion" sind alle Eingangsvariablen enthalten.**

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

wegen $\quad a\,b \vee b\,a$ — Kommutativ

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0$$

wegen $\quad a\,b \vee a\,c = a\,(b \vee c)$ — Distributiv

$$Al = x_1 \overline{x}_0 (x_2 \vee \overline{x}_2) \vee x_2 \overline{x}_1 (\overline{x}_0 \vee x_0)$$

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Jeder “1” in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet. In einer “Elementarkonjunktion“ sind alle Eingangsvariablen enthalten.

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

wegen $a\,b \vee b\,a$ — Kommutativ

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0$$

wegen $a\,b \vee a\,c = a\,(b \vee c)$ — Distributiv

$$Al = x_1 \overline{x}_0 (x_2 \vee \overline{x}_2) \vee x_2 \overline{x}_1 (\overline{x}_0 \vee x_0)$$

wegen $a \vee \overline{a} = 1$ — Komplementär

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Jeder "1" in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet. In einer "Elementarkonjunktion" sind alle Eingangsvariablen enthalten.

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

$wegen \quad a\,b \vee b\,a$ Kommutativ

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0$$

$wegen \quad a\,b \vee a\,c = a\,(b \vee c)$ Distributiv

$$Al = x_1 \overline{x}_0 (x_2 \vee \overline{x}_2) \vee x_2 \overline{x}_1 (\overline{x}_0 \vee x_0)$$

$wegen \quad a \vee \overline{a} = 1$ Komplementär

$$Al = x_1 \overline{x}_0 1 \vee x_2 \overline{x}_1 1$$

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

**Jeder “1” in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet.
In einer “Elementarkonjunktion“ sind alle Eingangsvariablen enthalten.**

$$Al = \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0 \vee x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \vee x_2 \bar{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \bar{x}_0$$

wegen $a\,b \vee b\,a$ Kommutativ

$$Al = \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0 \vee x_2 x_1 \bar{x}_0 \vee x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \vee x_2 \bar{x}_1 x_0$$

wegen $a\,b \vee a\,c = a\,(b \vee c)$ Distributiv

$$Al = x_1 \bar{x}_0 (x_2 \vee \bar{x}_2) \vee x_2 \bar{x}_1 (\bar{x}_0 \vee x_0)$$

wegen $a \vee \bar{a} = 1$ Komplementär

$$Al = x_1 \bar{x}_0 1 \vee x_2 \bar{x}_1 1$$

wegen $a1 = a$

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

**Jeder “1” in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet.
In einer “Elementarkonjunktion“ sind alle Eingangsvariablen enthalten.**

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

wegen $a\,b \vee b\,a$ Kommutativ

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0$$

wegen $a\,b \vee a\,c = a\,(b \vee c)$ Distributiv

$$Al = x_1 \overline{x}_0 (x_2 \vee \overline{x}_2) \vee x_2 \overline{x}_1 (\overline{x}_0 \vee x_0)$$

wegen $a \vee \overline{a} = 1$ Komplementär

$$Al = x_1 \overline{x}_0 1 \vee x_2 \overline{x}_1 1$$

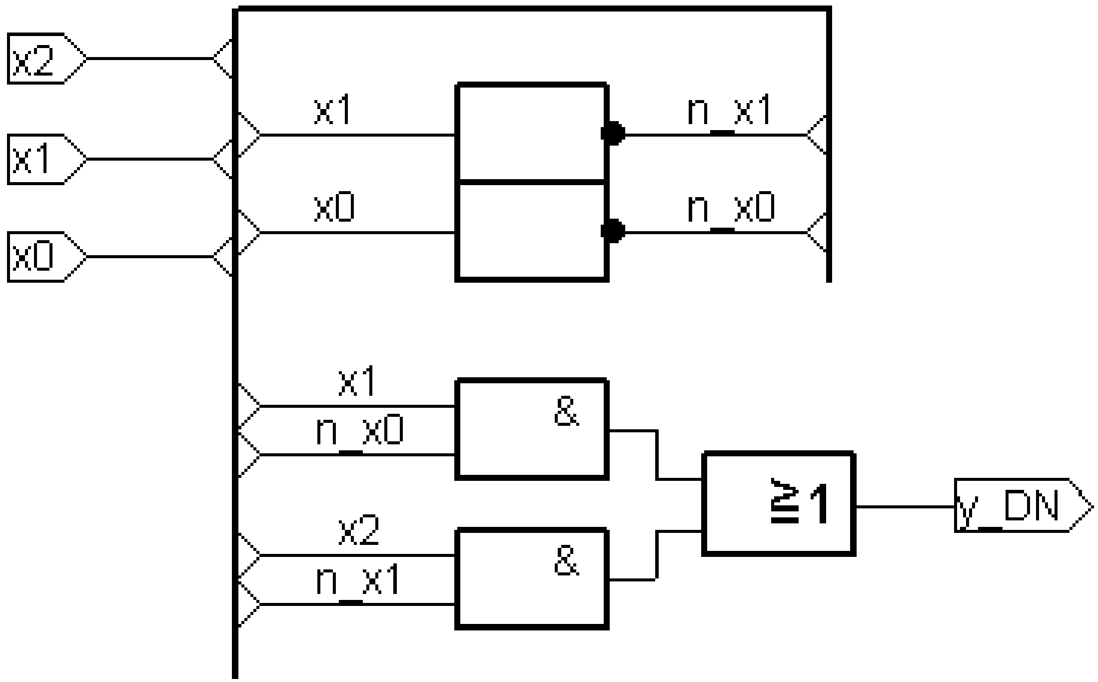
wegen $a1 = a$

$$Al = x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1$$

Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

$$Al = x_1\overline{x}_0 \vee x_2\overline{x}_1$$



Kanonisch disjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Jeder “1” in y wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet. In einer “Elementarkonjunktion“ sind alle Eingangsvariablen enthalten.

KDN

Elementarkonjunktion EK_3

$$Al = \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0 \vee x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \vee x_2 \bar{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \bar{x}_0$$

$$Al^3 = \bigvee_i Ek_i 1 \rightarrow i\{2,4,5,6\}$$

$$a = \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0 \vee {\color{red}\bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0} \vee \bar{x}_2 x_1 x_0 \vee {\color{red}x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0} \vee {\color{red}x_2 \bar{x}_1 x_0} \vee {\color{red}x_2 x_1 \bar{x}_0} \vee x_2 x_1 x_0$$

$$a^3 = \bigvee_i Ek_i 1 \rightarrow i\{1,3,7\} \quad {\color{red}g \rightarrow i\{2,4,5,6\}}$$

$$e_1 = \bar{x}_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \vee {\color{red}\bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0} \vee {\color{red}x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0} \vee {\color{red}x_2 \bar{x}_1 x_0} \vee {\color{red}x_2 x_1 \bar{x}_0}$$

$$e_1^3 = \bigvee_i Ek_i 1 \rightarrow i\{0\} \quad {\color{red}g \rightarrow i\{2,4,5,6\}}$$

$$e_0 = \bar{x}_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \vee \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0 \vee {\color{red}\bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0} \vee \bar{x}_2 x_1 x_0 \vee {\color{red}x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0} \vee {\color{red}x_2 \bar{x}_1 x_0} \vee {\color{red}x_2 x_1 \bar{x}_0}$$

$$e_0^3 = \bigvee_i Ek_i 1 \rightarrow i\{0,1,3\} \quad {\color{red}g \rightarrow i\{2,4,5,6\}}$$

Disjunktive Normalform

$$Al = x_2 \bar{x}_1 \vee x_1 \bar{x}_0$$

DN

In wenigstens einer Konjunktion fehlt wenigstens eine der Eingangsvariablen x_i.

MITTWEIDA ROSSWEIN

Kanonisch konjunktive Normalform

**Jeder “0” in $\overline{y}$ wird die entsprechende Elementarkonjunktion zugeordnet.
In einer “Elementarkonjunktion“ sind alle Eingangsvariablen enthalten.**

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Elementarkonjunktion EK_0

$$\overline{Al} = \overline{x}_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0$$

Kanonisch konjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Elementarkonjunktion EK_1

$$\overline{Al} = \overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0$$

Kanonisch konjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Elementarkonjunktion EK_3

$$\overline{Al} = \overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0 \vee \overline{x}_2 x_1 x_0$$

Kanonisch konjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Elementarkonjunktion EK_7

$$\overline{Al} = \overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0 \vee \overline{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0$$

Kanonisch konjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

$$\overline{Al} = \overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0 \vee \overline{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0$$

$$\overline{\overline{Al}} = \overline{\overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0 \vee \overline{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0}$$

Kanonisch konjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

$$\overline{Al} = \bar{x}_2\bar{x}_1\bar{x}_0 \vee \bar{x}_2\bar{x}_1 x_0 \vee \bar{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0$$

$$\overline{\overline{Al}} = \overline{\bar{x}_2\bar{x}_1\bar{x}_0 \vee \bar{x}_2\bar{x}_1 x_0 \vee \bar{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0}$$

wegen $\overline{\overline{a}} = a \quad \Rightarrow \quad \bar{a}\,\bar{b} = \overline{a \vee b} \qquad \overline{a\,b} = \bar{a} \vee \bar{b}$

Kanonisch konjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

$$\overline{Al} = \overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0 \vee \overline{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0$$

$$\overline{\overline{Al}} = \overline{\overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0 \vee \overline{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0}$$

$$wegen \quad \overline{\overline{a}} = a \quad \Rightarrow \quad \overline{a}\,\overline{b} = \overline{a \vee b} \qquad \overline{a\,b} = \overline{a} \vee \overline{b}$$

$$Al = (x_2 \vee x_1 \vee x_0)$$

Kanonisch konjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

$$\overline{Al} = \overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0 \vee \overline{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0$$

$$\overline{\overline{Al}} = \overline{\overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0 \vee \overline{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0}$$

$$wegen \quad \overline{\overline{a}} = a \quad \Rightarrow \quad \overline{a}\,\overline{b} = \overline{a \vee b} \qquad \overline{a\,b} = \overline{a} \vee \overline{b}$$

$$Al = (x_2 \vee x_1 \vee x_0)(x_2 \vee x_1 \vee \overline{x}_0)$$

Kanonisch konjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

$$\overline{Al} = \bar{x}_2\bar{x}_1\bar{x}_0 \vee \bar{x}_2\bar{x}_1 x_0 \vee \bar{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0$$

$$\overline{\overline{Al}} = \overline{\bar{x}_2\bar{x}_1\bar{x}_0 \vee \bar{x}_2\bar{x}_1 x_0 \vee \bar{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0}$$

$$wegen \quad \overline{\overline{a}} = a \quad \Rightarrow \quad \bar{a}\,\bar{b} = \overline{a \vee b} \qquad \overline{a\,b} = \bar{a} \vee \bar{b}$$

$$Al = (x_2 \vee x_1 \vee x_0)(x_2 \vee x_1 \vee \bar{x}_0)(x_2 \vee \bar{x}_1 \vee \bar{x}_0)$$

Kanonisch konjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

$$\overline{Al} = \overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0 \vee \overline{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0$$

$$\overline{\overline{Al}} = \overline{\overline{x}_2\overline{x}_1\overline{x}_0 \vee \overline{x}_2\overline{x}_1 x_0 \vee \overline{x}_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0}$$

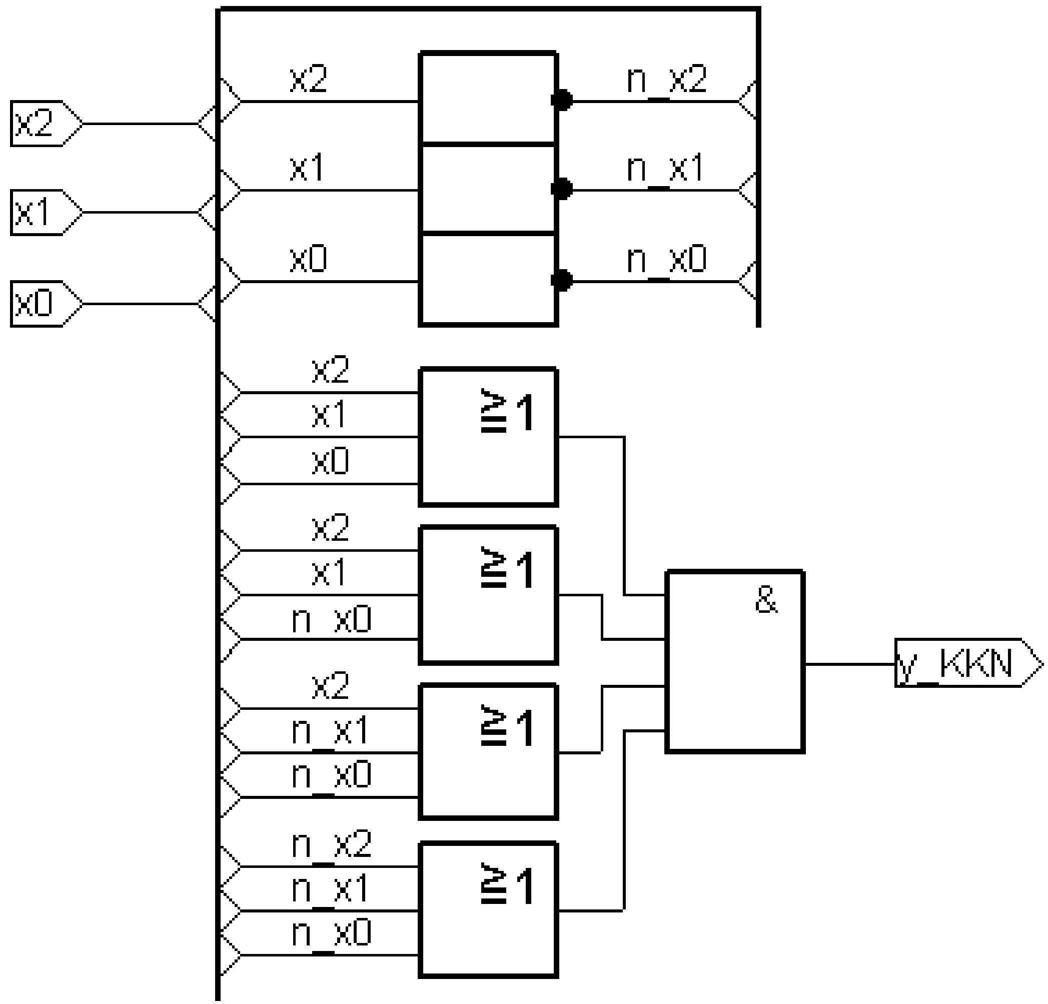
wegen $\overline{\overline{a}} = a \quad \Rightarrow \quad \overline{a}\,\overline{b} = \overline{a \vee b} \qquad \overline{a\,b} = \overline{a} \vee \overline{b}$

$$Al = (x_2 \vee x_1 \vee x_0)(x_2 \vee x_1 \vee \overline{x}_0)(x_2 \vee \overline{x}_1 \vee \overline{x}_0)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 \vee \overline{x}_0)$$

Kanonisch konjunktive Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

$$Al = (x_2 \vee x_1 \vee x_0)(x_2 \vee x_1 \vee \overline{x}_0)(\overline{x}_2 \vee x_1 \vee x_0)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 \vee \overline{x}_0)$$



Kanonisch konjunktive Normalform

KKN

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

$$Al = (x_2 \vee x_1 \vee x_0)(x_2 \vee x_1 \vee \overline{x}_0)(x_2 \vee \overline{x}_1 \vee \overline{x}_0)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 \vee \overline{x}_0)$$

$$a = (x_2 \vee x_1 \vee x_0)(x_2 \vee \overline{x}_1 \vee x_0)(\overline{x}_2 \vee x_1 \vee x_0)(\overline{x}_2 \vee x_1 \vee \overline{x}_0)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 \vee x_0)$$

$$e_1 = (x_2 \vee x_1 \vee \overline{x}_0)(x_2 \vee \overline{x}_1 \vee x_0)(x_2 \vee \overline{x}_1 \vee \overline{x}_0)(\overline{x}_2 \vee x_1 \vee x_0)(\overline{x}_2 \vee x_1 \vee \overline{x}_0)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 \vee x_0)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 \vee \overline{x}_0)$$

$$e_0 = (x_2 \vee \overline{x}_1 \vee x_0)(\overline{x}_2 \vee x_1 \vee x_0)(\overline{x}_2 \vee x_1 \vee \overline{x}_0)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 \vee x_0)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1 \vee \overline{x}_0)$$

Elementardisjunktion ED_0

**Jeder “0” in y_j wird die entsprechende Elementardisjunktion zugeordnet.
In einer “Elementardisjunktion sind alle Eingangsvariablen enthalten.**

Konjunktive Normalform

KN

$$Al_2 = (x_2 \vee x_1)(\overline{x}_1 \vee \overline{x}_0)$$

In wenigstens einer Disjunktion fehlt wenigstens eine der Eingangsvariablen x_i.

$$Al^3 = \bigwedge_j Ed_j 0 \rightarrow j\{7,6,4,0\}$$

$$a^3 = \bigwedge_j Ed_j 0 \rightarrow j\{7\} \quad g \rightarrow j\{5,3,2,1\}$$

$$e_1^3 = \bigwedge_j Ed_j 0 \rightarrow j\{6,4,0\} \quad g \rightarrow j\{5,3,2,1\}$$

$$e_0^3 = \bigwedge_j Ed_j 0 \rightarrow j\{0\} \quad g \rightarrow j\{5,3,2,1\}$$

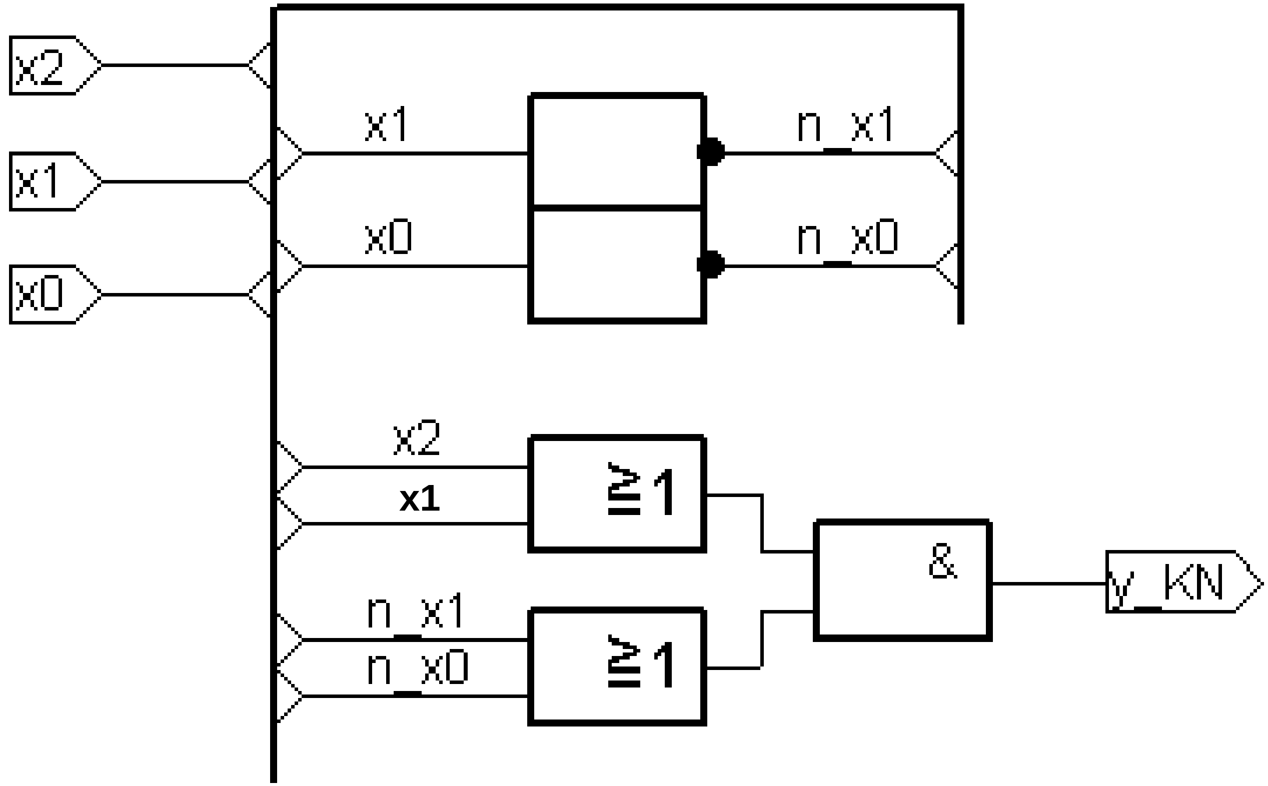
Achtung!

$j := 2^n - 1 - i$

Kanonisch konjunktive Normalform

$$Al_2 = (x_2 \vee x_1)(\overline{x}_1 \vee \overline{x}_0)$$

i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0



Alternative Normalform

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

Alternative Normalform

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

$In\ kanonisch\ disjunktiven\ Normalformen\ gilt \vee = \oplus$!!

Alternative Normalform

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

In kanonisch disjunktiven Normalformen gilt $\vee = \oplus$!!

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \overline{x}_0$$

Alternative Normalform

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

In kanonisch disjunktiven Normalformen gilt $\vee = \oplus$!!

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \overline{x}_0$$

$a \oplus 1 = \overline{a}$!!

Alternative Normalform

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

In kanonisch disjunktiven Normalformen gilt $\vee = \oplus$!!

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \overline{x}_0$$

$a \oplus 1 = \overline{a}$!!

$$Al = (x_2 \oplus 1) x_1 (x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1)(x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1) x_0 \oplus x_2 x_1 (x_0 \oplus 1)$$

Alternative Normalform

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

In kanonisch disjunktiven Normalformen gilt $\vee = \oplus$!!

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \overline{x}_0$$

$a \oplus 1 = \overline{a}$!!

$$Al = (x_2 \oplus 1) x_1 (x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1)(x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1) x_0 \oplus x_2 x_1 (x_0 \oplus 1)$$

$(a \oplus 1)(b \oplus 1) = \{ba \oplus a \oplus b \oplus 1\}$!!

Alternative Normalform

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

In kanonisch disjunktiven Normalformen gilt $\vee = \oplus$!!

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \overline{x}_0$$

$a \oplus 1 = \overline{a}$!!

$$Al = (x_2 \oplus 1) x_1 (x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1)(x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1) x_0 \oplus x_2 x_1 (x_0 \oplus 1)$$

$(a \oplus 1)(b \oplus 1) = \{ba \oplus a \oplus b \oplus 1\}$!!

$$Al = \{x_2 x_0 \oplus x_2 \oplus x_0 \oplus 1\} x_1 \oplus x_2 \{x_1 x_0 \oplus x_1 \oplus x_0 \oplus 1\} \oplus \{x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_0\} \oplus \{x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1\}$$

Alternative Normalform

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

In kanonisch disjunktiven Normalformen gilt $\vee = \oplus$!!

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \overline{x}_0$$

$a \oplus 1 = \overline{a}$!!

$$Al = (x_2 \oplus 1) x_1 (x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1)(x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1) x_0 \oplus x_2 x_1 (x_0 \oplus 1)$$

$(a \oplus 1)(b \oplus 1) = \{ba \oplus a \oplus b \oplus 1\}$!!

$$Al = \{x_2 x_0 \oplus x_2 \oplus x_0 \oplus 1\} x_1 \oplus x_2 \{x_1 x_0 \oplus x_1 \oplus x_0 \oplus 1\} \oplus \{x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_0\} \oplus \{x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1\}$$

$$Al = [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \oplus x_1 x_0 \oplus x_1] \oplus [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \oplus x_2 x_0 \oplus x_2] \oplus [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_0] \oplus [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1]$$

Alternative Normalform

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

In kanonisch disjunktiven Normalformen gilt $\vee = \oplus$!!

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \overline{x}_0$$

$a \oplus 1 = \overline{a}$!!

$$Al = (x_2 \oplus 1) x_1 (x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1)(x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1) x_0 \oplus x_2 x_1 (x_0 \oplus 1)$$

$(a \oplus 1)(b \oplus 1) = \{ba \oplus a \oplus b \oplus 1\}$!!

$$Al = \{x_2 x_0 \oplus x_2 \oplus x_0 \oplus 1\} x_1 \oplus x_2 \{x_1 x_0 \oplus x_1 \oplus x_0 \oplus 1\} \oplus \{x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_0\} \oplus \{x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1\}$$

$$Al = [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \oplus x_1 x_0 \oplus x_1] \oplus [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \oplus x_2 x_0 \oplus x_2] \oplus [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_0] \oplus [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1]$$

Alle paarigen Terme heben sich auf !!

$$Al = \cancel{x_2 x_1 x_0} \oplus \cancel{x_2 x_1} \oplus x_1 x_0 \oplus x_1 \oplus \cancel{x_2 x_1 x_0} \oplus \cancel{x_2 x_1} \oplus \cancel{x_2 x_0} \oplus x_2 \oplus \cancel{x_2 x_1 x_0} \oplus \cancel{x_2 x_0} \oplus \cancel{x_2 x_1 x_0} \oplus x_2 x_1$$

Alternative Normalform

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \vee x_2 \overline{x}_1 x_0 \vee x_2 x_1 \overline{x}_0$$

In kanonisch disjunktiven Normalformen gilt $\vee = \oplus$!!

$$Al = \overline{x}_2 x_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 \overline{x}_0 \oplus x_2 \overline{x}_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \overline{x}_0$$

$a \oplus 1 = \overline{a}$!!

$$Al = (x_2 \oplus 1) x_1 (x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1)(x_0 \oplus 1) \oplus x_2 (x_1 \oplus 1) x_0 \oplus x_2 x_1 (x_0 \oplus 1)$$

$(a \oplus 1)(b \oplus 1) = \{ba \oplus a \oplus b \oplus 1\}$!!

$$Al = \{x_2 x_0 \oplus x_2 \oplus x_0 \oplus 1\} x_1 \oplus x_2 \{x_1 x_0 \oplus x_1 \oplus x_0 \oplus 1\} \oplus \{x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_0\} \oplus \{x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1\}$$

$$Al = [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \oplus x_1 x_0 \oplus x_1] \oplus [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1 \oplus x_2 x_0 \oplus x_2] \oplus [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_0] \oplus [x_2 x_1 x_0 \oplus x_2 x_1]$$

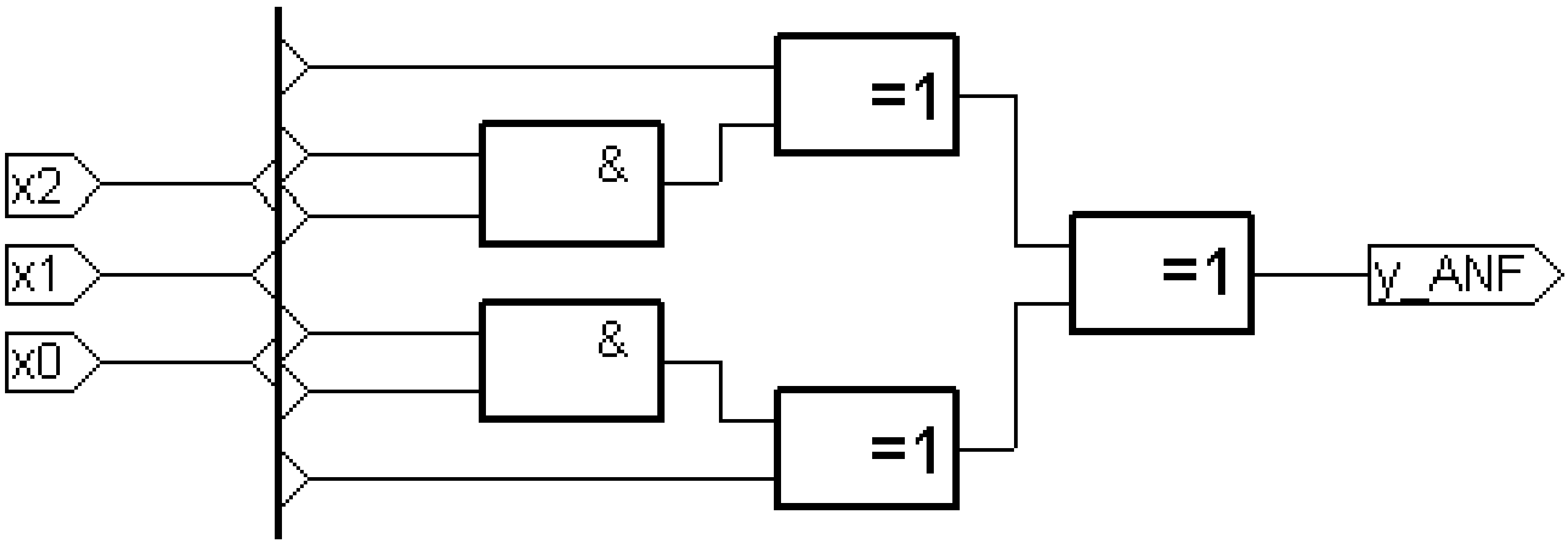
Alle paarigen Terme heben sich auf !!

$$Al = \cancel{x_2 x_1 x_0} \oplus \cancel{x_2 x_1} \oplus x_1 x_0 \oplus x_1 \oplus \cancel{x_2 x_1 x_0} \oplus \cancel{x_2 x_1} \oplus \cancel{x_2 x_0} \oplus x_2 \oplus \cancel{x_2 x_1 x_0} \oplus \cancel{x_2 x_0} \oplus \cancel{x_2 x_1 x_0} \oplus x_2 x_1$$

$$Al = x_1 x_0 \oplus x_1 \oplus x_2 \oplus x_2 x_1$$

Alternative Normalform

$$Al = x_1 x_0 \oplus x_1 \oplus x_2 \oplus x_2 x_1$$



MITTWEIDA ROSSWEIN

Alternative Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al				
0	0	0	0	0				
1	0	0	1	0				
2	0	1	0	1	/			
3	0	1	1	0	/			
4	1	0	0	1				
5	1	0	1	1				
6	1	1	0	1	/			
7	1	1	1	0	/			

MITTWEIDA ROSSWEIN

Alternative Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al				
0	0	0	0	0				
1	0	0	1	0				
2	0	1	0	1	/			
3	0	1	1	0	/			
4	1	0	0	1		/		
5	1	0	1	1		/		
6	1	1	0	1	/	/		
7	1	1	1	0	/	/		

Alternative Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al				
0	0	0	0	0				
1	0	0	1	0				
2	0	1	0	1	/			
3	0	1	1	0	/			
4	1	0	0	1		/		
5	1	0	1	1		/	/	
6	1	1	0	1	/	/		
7	1	1	1	0	/	/	/	

Alternative Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al				
0	0	0	0	0				
1	0	0	1	0				
2	0	1	0	1	/			
3	0	1	1	0	/			
4	1	0	0	1		/		
5	1	0	1	1		/	/	
6	1	1	0	1	/	/		/
7	1	1	1	0	/	/	/	/

Alternative Normalform

i	x_2	x_1	x_0	Al				
0	0	0	0	0				
1	0	0	1	0				
2	0	1	0	1	/			
3	0	1	1	0	/			
4	1	0	0	1		/		
5	1	0	1	1		≠	≠	
6	1	1	0	1	≠	≠		/
7	1	1	1	0	≠	≠	≠	≠

$$Al = x_2 x_1 \oplus x_2 \oplus x_1 x_0 \oplus x_1$$

Karnaughplan für 3 Variable

$x_2 \; x_1 \; x_0$ **Variablenanordnung**

x_1

100	101	111	110	x_2
000	001	011	010	

x_0

x_1

4	5	7	6	x_2
0	1	3	2	

x_0

Karnaughplan für 4 Variable

$x_3\ x_2\ x_1\ x_0$ Variablenanordnung

x_1 (columns 3–4), x_3 (rows 1–2), x_2 (rows 2–3), x_0 (columns 2–3)

1000	1001	1011	1010
1100	1101	1111	1110
0100	0101	0111	0110
0000	0001	0011	0010

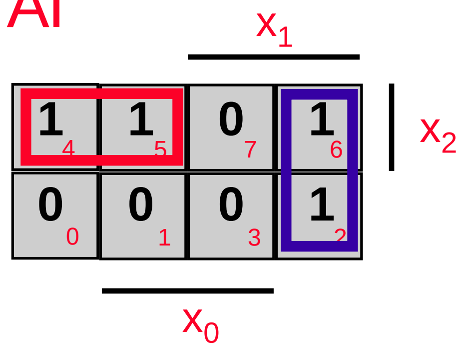
x_1 (columns 3–4), x_3 (rows 1–2), x_2 (rows 2–3), x_0 (columns 2–3)

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

Karnaughpläne für die Kombinatorik

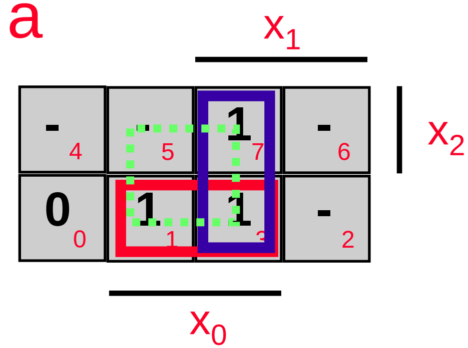
i	x_2	x_1	x_0	Al	a	e_1	e_0
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	-	-	-
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	0	1	-	-	-
5	1	0	1	1	-	-	-
6	1	1	0	1	-	-	-
7	1	1	1	0	1	0	0

Al



$$Al = x_2\overline{x}_1 \vee x_1\overline{x}_0$$

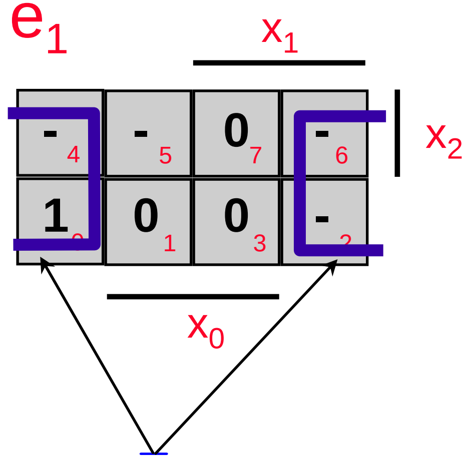
a



$$a = \overline{x}_2 x_0 \vee x_1 x_0$$

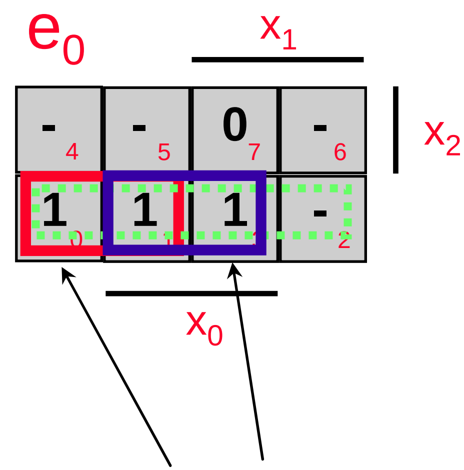
$$a = x_0$$

e_1



$$e_1 = \overline{x}_0$$

e_0



$$e_0 = \overline{x}_2\overline{x}_1 \vee \overline{x}_2\overline{x}_0 \quad = \overline{x}_2$$

Logikplan (XPLA-Designer)

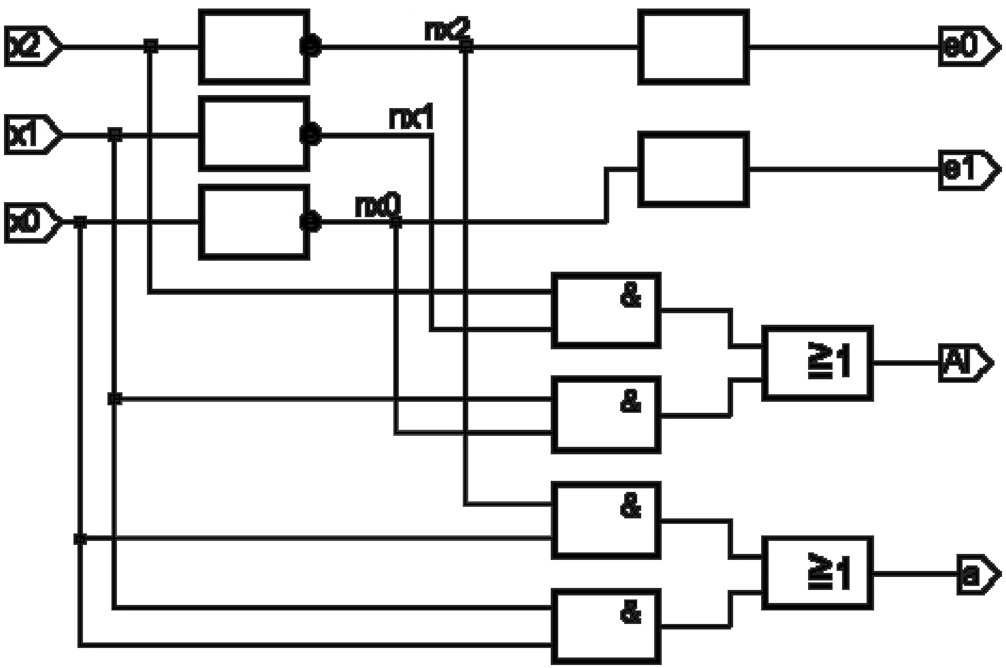
$$Al = x_2\overline{x}_1 \vee x_1\overline{x}_0$$

$$a = \overline{x}_2 x_0 \vee x_1 x_0$$

$$a = x_0$$

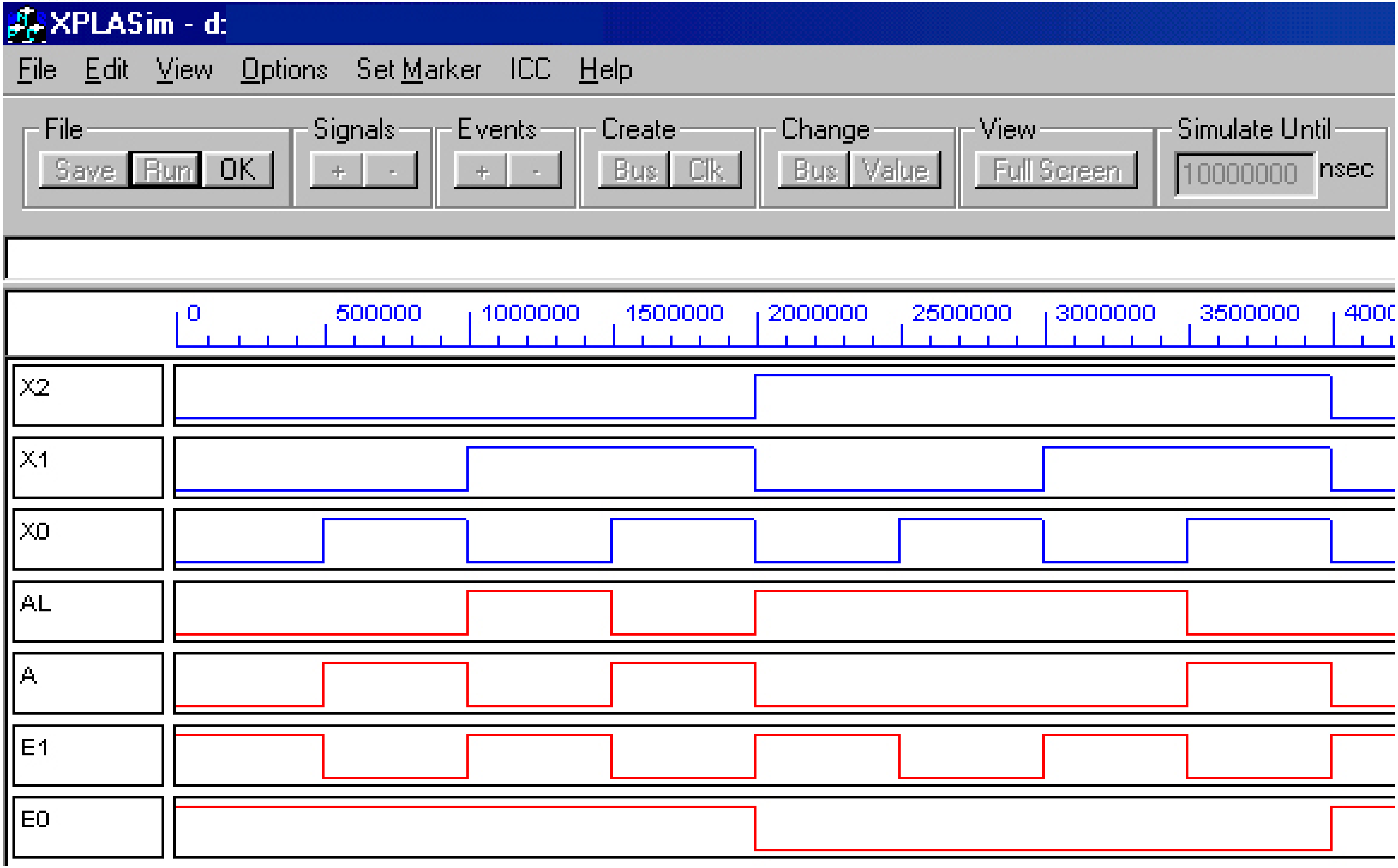
$$e_1 = \overline{x}_0$$

$$e_0 = \overline{x}_2\overline{x}_1 \vee \overline{x}_2\overline{x}_0 \quad = \overline{x}_2$$

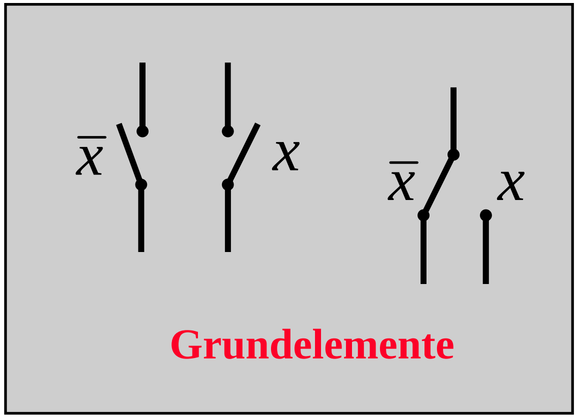


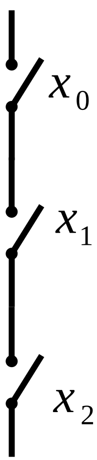

```
" XPLAOPT Version 3.30
" Created on Tue Oct 07 14:49:05 2003
" 4 Mcells, 0 PLApts, 6 PALpts, 1 Levels
" XPLAOPT -run s -i v0xx.bl0 -it blif -o v0xx.pla -ot tt2 -dev xcr3032-8pc44c
"       -log v0xx.dox -reg -fi 36 -th 21 -effort f -net -rsp xplaopt.rsp

MODULE   v0xx
            a  pin ;  " 2 pt.
            Al  pin ;  " 2 pt.
            e0  pin ;  " 1 pt.
            e1  pin ;  " 1 pt.
            x0  pin ;
            x1  pin ;
            x2  pin ;
EQUATIONS
! a = !x1 & x2  #   !x0;          "--- [PT=2, FI=3, LVL=1] ---
! Al = !x1 & !x2  #  x0 & x1;     "--- [PT=2, FI=3, LVL=1] ---
 e0 = !x2;                        "--- [PT=1, FI=1, LVL=1] ---
 e1 = !x0;                        "--- [PT=1, FI=1, LVL=1] ---
END
```

Simulation (XPLA-Designer)

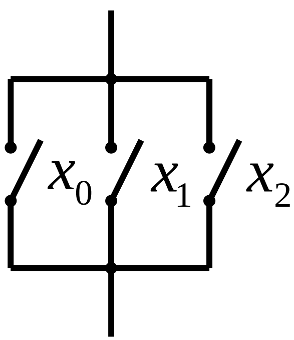


Kontaktplan

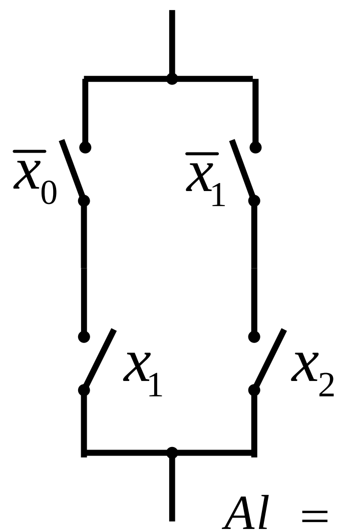




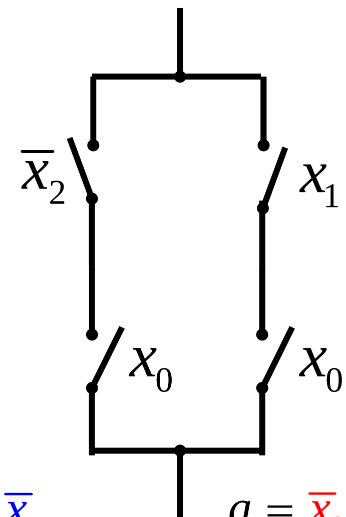
UND



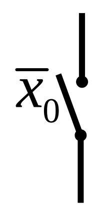
ODER



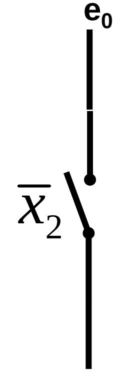
$$Al = x_2\overline{x}_1 \vee x_1\overline{x}_0$$



$$a = \overline{x}_2 x_0 \vee x_1 x_0$$



$$e_1 = \overline{x}_0$$



$$e_0 = \overline{x}_2$$