Aufgabe 1

(a) Bestimmung der Wertetabelle von

$$f = (\overline{x_2}x_0 + x_2x_1 + \overline{x_2}\,\overline{x_0}) \cdot (x_0 + x_1) \cdot (\overline{x_2}x_1 + x_2\overline{x_1}),$$

um die Minterme zu bestimmen:

x_2	x_1	x_0	$(\overline{x_2}x_0 + x_2x_1 + \overline{x_2}\,\overline{x_0})$	$(x_0 + x_1)$	$(\overline{x_2}x_1 + x_2\overline{x_1})$	f	Mintermfunktionen
0	0	0	1	0	0	0	
0	0	1	1	1	0	0	
0	1	0	1	1	1	1	$M_0 = \overline{x_2} \cdot x_1 \cdot \overline{x_0}$
0	1	1	1	1	1	1	$M_1 = \overline{x_2} \cdot x_1 \cdot x_0$
1	0	0	0	0	1	0	
1	0	1	0	1	1	0	
1	1	0	1	1	0	0	
1	1	1	1	1	0	0	

Die kanonische disjunktive Normalform (KDNF) ergibt sich aus der Disjunktion aller Minterme, für die f_1 den Wert logisch 1 annimmt. Somit gilt

$$f = M_0 + M_1 = \overline{x_2} \cdot x_1 \cdot \overline{x_0} + \overline{x_2} \cdot x_1 \cdot x_0.$$

(b) Der Schaltplan von f ist in Abbildung 1 angegeben.

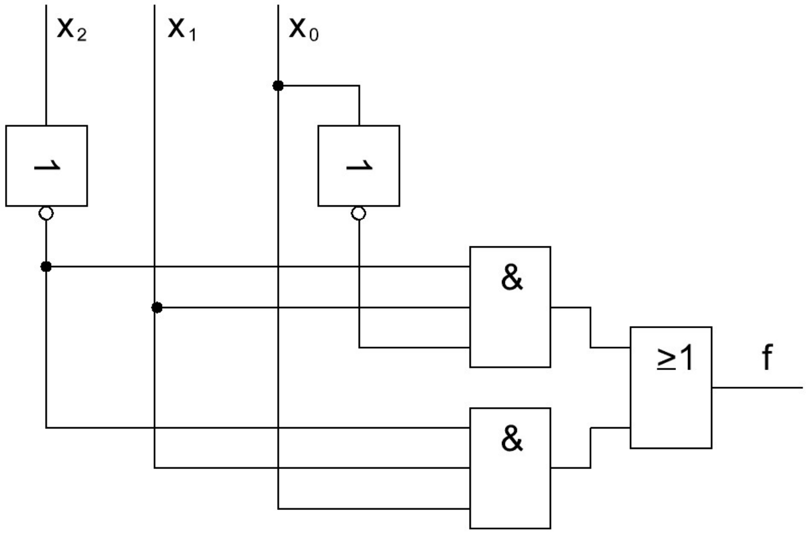


Abbildung 1: Schaltplan von f

Aufgabe 2

Die Wahrheitstafel der Boole'schen Funktion

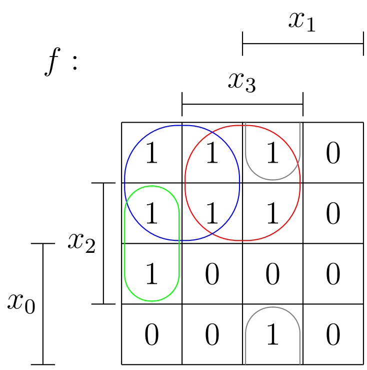
$$\begin{aligned} f = {} & x_3\overline{x_2}\,x_1x_0 + \overline{x_3}\,x_2\overline{x_1}\,\overline{x_0} + x_3x_2x_1\overline{x_0} + x_3\overline{x_2}\,\overline{x_1}\,\overline{x_0} \\ & + x_3\overline{x_2}\,x_1\overline{x_0} + \overline{x_3}\,\overline{x_2}\,\overline{x_1}\,\overline{x_0} + \overline{x_3}\,x_2\overline{x_1}\,x_0 + x_3x_2\,\overline{x_1}\,\overline{x_0}, \end{aligned}$$

die sich in kanonischer disjunktiver Normalform befindet, ist:

x_3	x_2	x_1	x_0	f
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

Damit ergeben sich folgende KV-Diagramme:

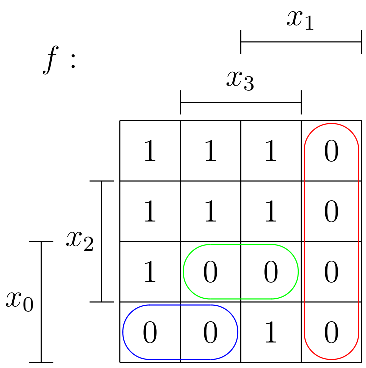
DMF:



Durch Zusammenfassen der maximalen Blöcke mit 1 ergibt sich:

$$f = x_3\overline{x_0} + \overline{x_1}\,\overline{x_0} + \overline{x_3}x_2\overline{x_1} + x_3\overline{x_2}x_1.$$

KMF:



Durch Zusammenfassen der maximalen Blöcke mit 0 ergibt sich:

$$f = (x_3 + \overline{x_1}) \cdot (x_2 + x_1 + \overline{x_0}) \cdot (\overline{x_3} + \overline{x_2} + \overline{x_0}).$$

Aufgabe 3

Für die Boolesche Funktion

$$f = (\overline{x_1}\, x_0 + x_1\, \overline{x_0} + x_2 x_1) \cdot (x_2 + \overline{x_0})$$

ergibt sich folgende Entsprechung in C:

```c
int func(int x2, int x1, int x0)
{
  // Direkte Uebersetzung der Booleschen Funktion
  // Es sind keine weiteren Klammern notwendig, da die
  // jeweilige Bindungsstaerke der Operatoren in C uebereinstimmt
  return (!x1 && x0 || x1 && !x0 || x2 && x1) && (x2 || !x0);
}
```

Aufgabe 4

Lösung mit Berechnung des Werts auf Laufvariablen i und k:

```c
#include<stdio.h>
int main()
{
  // initialisiere Parameter imax und kmax
  int imax = 4;
  int kmax = 3;
  // nutze zwei verschachtelte for-Schleifen fuer die Berechnung des
  // auszugebenden Werts
  for (int i=0;i<imax;i++) {
    for (int k=0;k<kmax;k++) {
      // Berechne auszugebenden Wert
      int value = i*kmax+k;
      // Gib Element und Leerzeichen aus
      printf("%d ", value);
    }
  }
}
```

Lösung durch Zählen der inneren Schleifendurchläufe:

```c
#include<stdio.h>
int main()
{
  // initialisiere Parameter imax und kmax
  int imax = 4;
  int kmax = 3;
  // initialisiere Zaehler mit 0
  int value = 0;
  // nutze zwei verschachtelte for-Schleifen fuer die Berechnung des
  // auszugebenden Werts
  for (int i=0;i<imax;i++) {
    for (int k=0;k<kmax;k++) {
      // Berechne auszugebenden Wert
      // Gib Element und Leerzeichen aus
      printf("%d ", value);
      // Inkrementiere Zaehler
      value++;
    }
  }
}
```