



4. Übungsblatt - Schaltnetze I

Digitaltechnik und Rechnersysteme • Wintersemester 2023/2024

1 Gruppenübung

1.1 Wahrheitstabelle einer Funktion

Stellen Sie für die Funktionen

$$h(a, b, c) = \bar{a}bc + bc + abc + a\bar{b}c$$

und

$$p(a, b) = a \oplus \bar{b}$$

die Wahrheitstabellen auf.

a	b	c	h(a, b, c)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

a	b	p(a, b)
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

1.2 Funktion aus Wahrheitstabelle entwickeln

Gegeben sind die folgenden Wahrheitstabellen:

KDNF:
 $f(a, b, c) = \bar{a}b\bar{c} + \bar{a}bc$

KKNF:
 $f(a, b, c) = (a+b+c) \cdot (a+b+\bar{c})$
 $\cdot (\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}) \cdot (\bar{a}+\bar{b}+c)$

a	b	c	f(a, b, c)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

a	b	c	g(a, b, c)
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

KDNF:
 $g(a, b, c) = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + a\bar{b}\bar{c} + ab\bar{c} + abc$

KKNF:
 $g(a, b, c) = (a+\bar{b}+c) \cdot (\bar{a}+b+\bar{c})$

Ermitteln Sie die zugehörigen Booleschen Funktionen in *kanonischer* disjunktiver Normalform (KDNF) sowie in *kanonischer* konjunktiver Normalform (KKNF).

Soll das Fahrzeug einem Objekt folgen, muss das Fahrzeug stehenbleiben, bis ein Objekt erkannt wird. Wenn ein Sensor ein Objekt meldet, wird links bzw. rechts in *Richtung des Objektes* gefahren. Erkennen beide Sensoren das Objekt, wird geradeaus gefahren.

- a) Stellen Sie eine Wahrheitstabelle für die Steuerung der beiden Motoren m_l und m_r auf.
b) Geben Sie die beiden Funktionen für m_l und m_r als kanonische DNF an.

a)

M	s_l	s_r	m_l	m_r
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0

$$m_l(M, s_l, s_r) = \overline{M} \overline{s_l} s_r + \overline{M} s_l s_r + M \overline{s_l} \overline{s_r} + M s_l \overline{s_r}$$

$$m_r(M, s_l, s_r) = \overline{M} s_l \overline{s_r} + \overline{M} s_l s_r + M \overline{s_l} \overline{s_r} + M \overline{s_l} s_r$$

$$\begin{aligned} 2.1d) \quad (b+x) \cdot y + a + \bar{x}\bar{a} &= by + xy + a + \bar{a}\bar{x} = by + xy + a + \bar{x} \\ &= by + \bar{x} + y + a = \underline{\underline{y + \bar{x} + a}} \end{aligned}$$